PFLANZENSCHUTZ

EINE MONATSSCHRIFT FÜR DIE PRAXIS

Herausgegeben von der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Schriftleitung: Dr. Karl Böning, München

Bayerischer Landwirtschafts-Verlag GmbH., München 3, Marsstraße 22 - Fernruf 50241

7. Jahrgang | München, Februar 1955 | Nummer 2

Möglichkeiten der Unkrautbekämpfung mit chemischen Mitteln im Gemüsebau

Von H. Orth

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Gemüsebau u. Unkrautforschung, Neuß-Lauvenburg

Die betriebs- und volkswirtschaftliche Bedeutung der Bekämpfung von Unkräutern wird allgemein anerkannt; die dazu notwendigen Maßnahmen werden mit erheblichem Aufwand an Zeit und Arbeitskräften durchgeführt. Sie bestimmen oft das Areal gewisser Gemüsearten innerhalb eines Betriebes. Neben dem heutigen Mangel an Zeit und Arbeitskäften sind es sozialpolitische Gesichtspunkte, die eine Rationalisierung der Arbeitsmethoden erfordern, denn der Arbeiter im landwirtschaftlichen und im gärtnerischen Betrieb strebt nach dem Lohn- und Lebensniveau des Industriearbeiters. Die zunehmende Abwanderung landwirtschaftlicher Arbeitskräfte in die Stadt muß gestoppt werden. Im Dienste dieser Bestrebungen steht die Unkrautbekämpfung mit chemischen Mitteln. Sie ersetzt mühsame, zeitraubende Hand- und Maschinenarbeit durch einfach durchzuführende, zeitsparende Spritzungen. So scheint es nicht verwunderlich, daß diese im Auslande bewährten Methoden bereitwilligst übernommen werden und in steigendem Maße Eingang in Landwirtschaft und Gartenbau finden. Diesem „Fortschritt" muß aber mit gewissen Einschränkungen begegnet werden, die sich aus der natürlichen Gemeinschaft zwischen Kulturpflanze, Unkraut und Boden ergeben: Die mechanische Bearbeitung des Bodens mit lockernden Geräten darf mit Rücksicht auf die mikrobiologischen und physikalischen Auswirkungen nicht vernachlässigt werden. Ferner ist zu bedenken, daß ein gewisser Unkrautbestand die Schattengare und damit die Entwicklung der Kulturpflanze fördert. Außerdem widerspricht eine vollkommen „saubere" Monokultur unserer heutigen Auffassung von der Wechselwirkung zwischen den Organismen; sie fördert einseitig und kann oft zur Vernichtung einer Kultur durch Schädlinge führen.

Die guten Ergebnisse und die zunehmenden Erfolge der chemischen Unkrautbekämpfung im Getreidebau sind nicht zu leugnende Tatsachen. Demgegenüber arbeiten im Gemüsebau erst verhältnismäßig wenige Betriebe und nur in vereinzelten Kulturen mit chemischen Mitteln. Die Gründe hierfür seien kurz erläutert: Da nur selektive Mittel, d. h. solche, die die Kulturpflanze verschonen und das Unkraut abtöten, Aussicht auf Erfolg haben, wird das Bekämpfungsproblem im Gemüsebau schwieriger als beim Anbau des monokotylen Getreides zu lösen sein. Im Gemüsebau stehen überwiegend dikotyle Kulturpflanzen in Konkurrenz mit ebenfalls dikotylen Unkräutern. Beide sind fast in gleichem Maße empfindlich gegen wuchsstoffhaltige Herbizide, die ja vorwiegend im Getreide angewandt werden. Diese Unkrautmittel – sie erregen am meisten die Gemüter der Gegner einer chemischen Unkrautbekämpfung – scheiden also zunächst aus dem Kreise der für Gemüse anwendbaren Herbizide aus. Bisher sind meist solche Mittel im Gebrauch, die durch Verätzung und Verbrennung der oberirdischen Teile wirksam werden. Sie setzen demnach die bei der Anwendung von Kalkstickstoff und Kainit eingeschlagene Bekämpfungsmethode fort, deren wesentliche Wirkung in der unterschiedlichen Empfindlichkeit von Kulturpflanze und Unkraut gegenüber gewissen chemischen Stoffen besteht. Meist sind es morphologische und entwicklungsbedingte Eigenschaften der Kulturpflanzen und Unkräuter, die die Anwendung solcher „Kontaktherbizide" gestatten. Für einige dieser Mittel liegen ausreichende Erfahrungen vor, so daß man sie bedenkenlos der Praxis empfehlen kann, andere sind im Erfolg noch unsicher. In speziellen Tabellen sind die Bekämpfungsmöglichkeiten für Unkräuter zusammengestellt; es gibt leicht, schwer und nicht bekämpfbare Unkräuter. Die Hersteller der Herbizide geben meist diesen Wirkungsbereich an; er dient als Hinweis, aber nicht als Gewähr für die herbizide Wirksamkeit. Somit steht vor jeder Erwägung einer chemischen Unkrautbekämpfung im Gemüsebau allgemein die Frage nach der Art des zu bekämpfenden Unkrautes. Es genügt dabei, daß die sogenannten Leitunkräuter festgestellt werden.

Die Liste der Gemüsepflanzen, in denen eine chemische Unkrautbekämpfung mit einiger Sicherheit durchgeführt werden kann, ist in Deutschland noch recht bescheiden, aber sie enthält zunächst die wichtigsten, nämlich diejenigen mit dem höchsten Arbeitsaufwand: Möhren, Zwiebeln und Erbsen. Im Vordergrund unserer Betrachtungen stehen die vom amtlichen Pflanzenschutzdienst bereits anerkannten Mittel; neben diesen relativ gesicherten werden experimentelle Erfahrungen mitgeteilt, die zu einem Versuch in der Praxis ermuntern sollen.

1. Chemische Unkrautbekämpfung in Möhren.

Unsere dreijährigen Ergebnisse bestätigen die guten Berichte des In- und Auslandes über Präparate auf Basis relativ niedrig siedender Erdölfraktionen wie etwa „Unkrauttod W" der Shell-A.G. oder „Essovarsol 145/200" der Esso-A.G. Im Möhrenbestande werden fast alle Unkräuter, einschließlich Gräser, vernichtet; ausgenommen sind naturgemäß Umbelliferen-Arten, z. B. Giersch (*Aegopodium podagraria*) und wilde Möhre (*Daucus carota*). Mangelhafte Wirkung wurde beobachtet gegen Gemeines Kreuzkraut (*Senecio vulgaris*) und gegen Kamillen-Arten. Perennierende Wurzelunkräuter wie Disteln (*Cirsium* sp.) und Quecke (*Agropyron repens*) werden nur oberirdisch abgetötet. Die Mittel werden unverdünnt auf die Möhren gespritzt, wenn vier bis fünf Laubblätter vorhanden sind, doch können auch

22 APR 1955

weiter entwickelte Bestände mit Erfolg behandelt werden, solange die Unkräuter noch jung sind. Schäden an den Möhren treten erst bei Temperaturen über 30°C auf; ratsam ist eine Spritzung am Nachmittag. Von der Witterung ist diese Unkrautbekämpfung sonst nicht abhängig. Sie hat nur einen großen Nachteil: Der Preis der Präparate liegt relativ hoch. Für 100 qm benötigt man acht bis zehn Liter. Es wurde versucht, durch Spritzung der Möhrenreihen allein Spritzmittel einzusparen, indem zwischen den Reihen mit Roll- oder Ziehhacke das Unkraut vernichtet wurde. Die untere Grenze des Aufwandes liegt dann bei 500 l/ha. Die Reihenbehandlung kann aber oft nicht durchgeführt werden, weil die Parzellen infolge des späteren Auflaufens der Möhren so stark verunkrauten, daß zum geeigneten Spritz-Zeitpunkt keine Reihen mehr erkennbar sind. Flächen von Hektargröße werden im Möhrenanbau selten sein, so daß man bei kleineren Arealen wohl eine Anwendung in Betracht ziehen kann.

Die Arbeitsbelastung durch die mechanische Unkrautbekämpfung ist sicher eine der Ursachen für die Abnahme des Möhrenanbaues und der in den letzten Jahren steigenden Importe. Dementsprechend könnte die Anbaufläche für Möhren durch Einschaltung der chemischen Unkrautbekämpfung erweitert werden. Um diese Maßnahmen leichter in die Praxis einzuführen, müsste die auf dem Mittel lastende Mineralölsteuer gesenkt werden. Im benachbarten Holland werden derartige Präparate häufiger als bei uns angewandt, weil sie dort erheblich billiger sind. In U.S.A. liegen die Verhältnisse noch günstiger: Die Kosten betragen dort für 1/4 ha 25–50 DM, gegenüber 125–250 DM im Deutschen Bundesgebiet.

Außer in Möhren können die Präparate noch in anderen Umbelliferen-Kulturen wie Sellerie und Petersilie angewandt werden. Als sehr wirksame und auch wirtschaftliche Methode erwies sich das Spritzen von verunkrauteten pikierten Selleriejungpflanzen im Mistbeetkasten. Bei einem solchen Versuch wurden die Kosten für Handarbeit (Jäten) und Spritzung mit einem derartigen Präparat gegenübergestellt; es ergaben sich für eine Fensterbreite (1,5 qm) folgende Vergleichszahlen:

Jäten (Arbeitslohn)	0,35 DM
Spritzkosten	0,20 DM

Die gleichzeitig vermutete Wirksamkeit der Spritzmittel gegen die Möhrenfliege (*Psila rosae*) konnte nicht nachgewiesen werden. Geschmacklich wurden die Möhren nicht beeinflußt.

2. Chemische Unkrautbekämpfung in Zwiebeln

In Deutschland kommen zwei Mittel in Frage:

1. BNP 30 (Dinitrobutylphenol)
2. Bulpur (Kaliumcyanat)

Nicht sicher in der Wirkung scheint bei unseren Versuchen bei Zwiebeln das Dinitrobutylphenol-Mittel zu sein. Hier müssen zur Klärung der Toxizität für Zwiebeln noch weitere Untersuchungen abgewartet werden, so daß eine allgemeine Empfehlung an die Praxis verfrüht erscheint.

Zahlreichere und teilweise bessere Erfahrungen hinsichtlich der herbiziden und phytotoxischen Wirkungen liegen mit dem amtlich anerkannten Bulpur (Kaliumcyanat) vor. Nach unseren Ergebnissen ist der Erfolg nicht immer gesichert. Die Schwierigkeiten sind zu verringern durch Beachtung folgender vier Gesichtspunkte:

a) Voraussetzung gewisser Witterungsbedingungen
b) Entwicklungszustand der Zwiebeln
c) Optimale Spritzbrühmenge
d) Herbizider Wirkungsbereich des Präparates.

Zu a): Die Spritzung soll möglichst zu Zeiten hoher relativer Luftfeuchtigkeit und bei Windstille durchgeführt werden. Praktisch bedeutet dies, daß am besten nachmittags gespritzt wird. Die Unkräuter müssen trocken sein, auch nach der Spritzung darf es nicht regnen. Der günstigste Temperaturbereich liegt zwischen 16 und 22°C.

Zu b): Wenn zwei Behandlungen durchgeführt werden können, so ist erstmals vor dem Auflaufen, d. h. sechs bis acht Tage nach der Saat, zu spritzen („Pre-emergence"-Verfahren). Bereits vorhandene Unkräuter und keimende Samen werden zu diesem Zeitpunkt befriedigend abgetötet. Die zweite Spritzung, deren Anwendung meist propagiert wird, darf erst n a c h dem Peitschenstadium erfolgen, d. h. wenn das erste Blatt nicht mehr abgeknickt ist, sondern sich aufgerichtet hat.

Zu c): Die modernen Spritzgeräte sind auf möglichst geringen Wasserverbrauch hin konstruiert. Man benötigt bei der Spritzung mit Kaliumcyanat aber 1000 l/ha Flüssigkeit, da es sich um ein Kontaktherbizid handelt. Die Leistung des zur Verfügung stehenden Gerätes muß daher bekannt sein, um die Spritzung entsprechend der notwendigen Flüssigkeitsmenge wiederholen zu können. Die günstigsten Konzentrationen sind 1% für die Pre-emergence-Spritzung und 1,5% für die Spritzung nach dem Peitschenstadium. Nach den Preisen von 1954 kosten diese Maßnahmen je Hektar 110.- und 165.- DM.

Zu d): Ausreichend herbizid wirkte in unseren Versuchen die Pre-emergence-Spritzung. Dagegen versagten die späteren Behandlungen (nach dem Peitschenstadium) häufig. In der Unkrautflora unserer Versuchsparzellen herrschten *Chenopodium album* und *Urtica urens* vor, zwei Unkräuter, die nur in jüngsten Stadien durch Kaliumcyanat vernichtet werden. Gut bekämpfbar sind Vogelmiere (*Stellaria media*), Knöterich-Arten (*Polygonum* sp.), junges Franzosenkraut (*Galinsoga parviflora*), Gemeines Kreuzkraut (*Senecio vulgaris*); Disteln (*Cirsium* sp.) werden nur oberirdisch abgetötet.

Faßt man die Erfahrungen mit Kaliumcyanat zusammen, so wird der herbizide Effekt auch unter Berücksichtigung regional bedingter Unterschiede erst durch zwei Spritzungen einigermaßen gesichert. Offenbar bessere Ergebnisse wurden in Holland und besonders in U.S.A. erzielt, wo die Kaliumcyanatspritzungen im Zwiebelanbau zu den üblichen Maßnahmen gehören.

3. Chemische Unkrautbekämpfung in Erbsen

Zu diesem Unkrautproblem liegen gute Erfahrungen auch aus der Praxis mit Dinitrobutyphenol-Spritzmitteln vor (DNBP). Anerkannt ist BNP 30 in einer Aufwandmenge von 4 l/ha in 800–1000 l Wasser. Der Zeitpunkt der Spritzung hängt vom Entwicklungszustand der Erbsen und vom Wetter ab: Die günstigste Größe der feldmäßig angebauten Erbsen liegt bei 15–20 cm Höhe; jüngere Pflanzen sind gefährdet, und bei älteren steht der herbizide Erfolg in Frage. Die Pflanzen müssen trocken sein; auch nach der Spritzung soll es nicht regnen. Sie wird am besten nachmittags durchgeführt. Der optimale Temperaturbereich liegt zwischen 15 und 22°C. Trotz Innehaltung dieser Vorschriften können Verätzungen an den Erbsen auftreten, die aber sehr bald verwachsen. Die herbizide Wirkung ist im allgemeinen ausreichend (s. Abb. 1) und erfaßt auch sonst schwierig zu bekämpfende Unkräuter wie Vogelknöterich (*Polygonum aviculare*) und Ackerhohlzahn (*Galeopsis ladanum*). In einem unserer Versuche des vergangenen Jahres wurden vor der Spritzung elf verschiedene Unkrautarten gezählt, von denen nachher nur noch der Ackerschachtelhalm (*Equisetum arvense*) vorhanden war. In einem anderen Versuch blieb nur die Quecke (*Agropyron repens*) übrig. Die Unkosten sind so niedrig, daß eine Spritzung in jedem Falle lohnt: Je Hektar werden 4 kg = ca 30.- DM an Mittelkosten benötigt. Auch bei einer witterungsbedingten schwächeren herbiziden Wirkung erscheint das Verfahren rentabel, wenn die relativ stärker geschädigten Unkräuter durch die entwicklungsfreudigeren Erbsen unterdrückt werden.

Abschließend sei hervorgehoben, daß die Spritzung mit Dinitrobutylphenol in Erbsen zu den zuverlässigsten Unkrautbekämpfungsmethoden im Gemüsebau gehört. Das Verfahren ist in der Praxis bereits erprobt und wird in zunehmendem Maße angewandt.

Neben Möhren, Zwiebeln und Erbsen sind weitere Kulturpflanzen in den Kreis der selektiven Unkrautbekämpfung mit einbezogen worden. Die Anwendungsmöglichkeiten werden durch neue Mittel oder durch Änderung der Methodik erweitert. So sind Verfahren zur Unkrautbekämpfung in Spargel, Acker- und Buschbohnen, Spinat, Gurken, Tomaten und Erdbeeren – letztere gehören wirtschaftlich zum Gemüsebau-Betrieb – in Vorbereitung und teilweise im Auslande bereits erprobt. Ein echtes Bedürfnis liegt wohl für Erdbeeren vor, einer Kultur, bei der die Unkrautbekämpfung das betriebswirtschaftliche Konto erheblich belastet. Für die anderen genannten Kulturen scheint eine chemische Unkrautbekämpfung nur insoweit wichtig zu sein, als besondere Gegebenheiten ihren Einsatz fordern. Hier ist auch ein Herbizid zu erwähnen, dessen Wirkungsmechanismus eine Sonderstellung einnimmt. Es ist das unter dem Namen Crag Nr. 1 oder E.H. Nr. 1 in U.S.A. vielseitig angewandte 2,4-Dichlorphenoxyäthylsulfat, das sich erst im Boden zu wuchsstoffhaltigem Hebizid, wahrscheinlich zu 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure, umwandelt. Es wird nach dem Hacken zwischen die Pflanzen gespritzt und verhindert für eine gewisse Zeit die Keimung der im Boden liegenden Unkrautsamen. Die toxische Nebenwirkung auf die Kulturpflanzen scheint nach unseren einjährigen Erfahrungen gering zu sein; allerdings hängt die herbizide Hauptwirkung im Boden von einer genügenden Feuchtigkeit ab.

Das gleiche Prinzip, nämlich Abtötung der keimenden Unkräuter unter Schonung der Kulturpflanze (gleichbedeutend mit einer gewissen Vorgabe in der Entwicklung), ist verwirklicht in Arbeiten unseres Institutes über die Adsorption wuchstoffhaltiger Herbizide an aktive Kohle. Das Verfahren besteht aus Folgendem:

Das Saatgut (Möhren, Zwiebeln, Erbsen) wird mit Klebe-Lösung befeuchtet (Stärkelösung oder Methylzellulose-Lösung). Dann mischt man das klebrige Saatgut mit pulverisierter, aktiver Kohle so lange, bis alle Samen rundherum inkrustiert sind, aber nicht mehr zusammenhaften. Das mit Kohle behaftete Saatgut kann sofort oder erst nach einigen Tagen in der üblichen Weise mit Handsä- oder Drillmaschinen ausgesät werden.

In der Zwischenzeit wird die saatfertige Parzelle mit einem wuchsstoffhaltigen Herbizid gespritzt. Nach eingehenden Untersuchungen eignen sich für diese „Presowing" (vor der Saat)-Spritzung esterhaltige Herbizide am besten, die sonst nur bei verholzenden und bei schwierig zu bekämpfenden Unkräutern angewandt werden. Die Konzentration der Suspension soll 15% betragen bei einer Flüssigkeitsmenge von ca 1000 l/ha. Weniger gute Ergebnisse wurden mit 0,2% 2,4-D-haltigen und MCPA-Verbindungen erhalten, weil diese in Verdünnung mit Wasser echte Lösungen ergeben, während die Ester nur suspendiert und somit leichter an aktiver Kohle adsorbiert werden.

Die Durchführbarkeit dieser Unkrautbekämpfung stützt sich auf die Tatsache, daß die mit Kohle inkrustierten Samen der Kulturpflanzen eine Zeitlang gegen die Wirkung des Herbizids geschützt sind, während die „nackten" Unkrautsamen bei Keimungsbeginn abgetötet bzw. an der Keimung überhaupt gehindert werden. Hierfür genügen im Modellversuch bereits Konzentrationen von 0,0001% eines 2,4-D-Präparates, wobei die Empfindlichkeitsgrenze der Samen, je nach Art, verschieden liegen kann. Nach den Ergebnissen des vergangenen Jahres verhindert Trockenheit im Boden nach der Spritzung die herbizide Wirkung. Offenbar verdunstet die geringe Menge der Spritzflüssigkeit in den oberen Bodenschichten, das Herbizid wird durch Adsorption an Bodenteilchen unwirksam und letztlich mikrobiell abgebaut, ehe es in 3–5 cm Bodentiefe seine herbizide Wirkung entfalten kann. Demnach fördert ein mäßiger Regen zwischen Spritzung und Aufgang der Saat den Erfolg der Methode.

Abb. 1. Wirkung von BNP 30 auf Unkräuter in Erbsen
Links: drei Reihen unbehandelt; rechts: drei Reihen gespritzt

Die Kosten eines solchen Kohle-Verfahrens sind relativ niedrig; sie umfasssen 1. die Stärke bzw. Methylzellulose zur Herstellung der Klebelösung, 2. die aktive Kohle, 3. das Spritzmittel und Arbeitskräfte. Die Klebeflüssigkeit besteht aus einer Lösung von 20 g Kartoffelstärke in einem Liter kochendem Wasser oder 25 g Methylzellulose in einem Liter Wasser. Die Kosten hierfür sind unwesentlich.

Von der aktiven Kohle benötigt man etwa 15–20 g je 100 g Saatgut, bei größeren Saatgutmengen (Erbsen) relativ weniger. So wurden bei Anlage von Versuchen in der Praxis verbraucht: Auf 10 kg Erbsensaatgut 600 g der aktiven Kohle. Diese kostet je kg 2.– DM. Im Großanbau beträgt die Belastung durch die Kohle bei einer Saatgutmenge von 200 kg/ha demnach etwa 24.– DM je Hektar.

Die Spritzung mit 1,5 kg/ha eines Ester-Mittels kostet 18 bis 20.– DM, so daß also an reinen Mittelkosten für dieses Kohle-Verfahren rund 50.– DM je Hektar Erbsen anzusetzen sind.

Der zu erzielende Erfolg besteht günstigenfalls in einer Unkrautfreiheit während der Jugendentwicklung. Diese Zeitspanne kann 4–6 Wochen betragen; sie ist von der Witterung und dem natürlichen bodenbedingten Abbau des Herbizids abhängig. In einem unserer Versuche wurden vier Wochen nach der Spritzung auf flächengleichen Parzellen folgende Unkrautzahlen erhalten:

Unbehandelt	=	236 Unkräuter
Ester-Spritzung	=	41–42 Unkräuter
2,4-D Amin	=	39–47 Unkräuter
MCPA	=	37–78 Unkräuter

Später mußten die Versuche natürlich gejätet werden, aber auch dann, 49 Tage nach der Spritzung, war die Wirkung noch nicht abgeklungen. Es wurden folgende Arbeitszeiten ermittelt:

Erbsen, unbehandelt	=	78 Minuten je Parzelle
Erbsen, gespritzt	=	33 Minuten je Parzelle
Zwiebeln, unbehandelt	=	90 Minuten je Parzelle
Zwiebeln, gespritzt	=	35 Minuten je Parzelle
Möhren, unbehandelt	=	75 Minuten je Parzelle
Möhren, gespritzt	=	41 Minuten je Parzelle

Neben dieser Einsparung an Arbeitszeit wurden die Erträge der behandelten Parzellen beträchtlich erhöht, bei Zwiebeln gegenüber unbehandelt um 46%. Ohne den Wert solcher Parzellen-Ergebnisse überschätzen zu wollen, halten wir fühlbare Mehrerträge auch im Großanbau für möglich. Auffällig ist, daß die mit Kohle inkrustierten Samen manchmal besser als unbehandelt auflaufen (Abb. 2).

Im letzten Versuchsjahre wurde die Frage untersucht, ob ein „pre-emergence" oder „pre-sowing"-Verfahren besser sei, d. h. Spritzung vor dem Auflaufen oder vor der

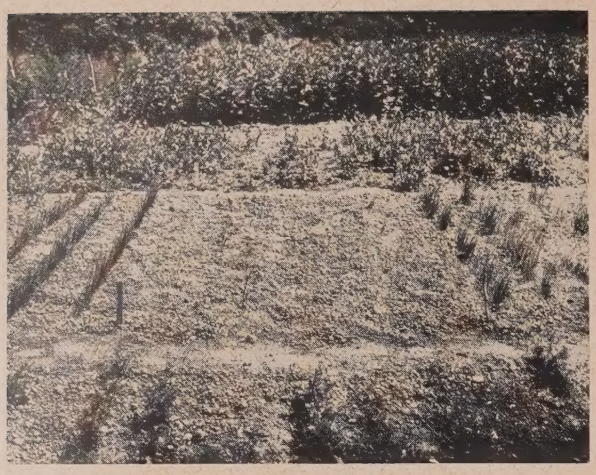


Abb. 2. „Vor-Saat"-Spritzung mit Wuchsstoffester in Zwiebeln
Links: Aussaat mit Kohleschutz der Samen; Mitte: ohne Kohleschutz; rechts: unbehandelte Kontrolle
Alle Parzellen nachträglich gejätet

Saat. Nach den bisher vorliegenden Ergebnissen ist ein klarer Vorteil der Pre-emergence-Spritzung nicht zu erkennen.

Bis diese Fragen endgültig geklärt sind, ist das Pre-sowing-Verfahren für Versuche vorzuziehen, da es sicherer und für die Praxis einfacher zu handhaben ist. Übertriebene Erwartungen setze man nicht in Rechnung, denn, wie schon erwähnt, können Witterungsumstände den herbiziden Erfolg beeinträchtigen. Dort, wo Regenanlagen vorhanden sind, kann diesem Versagen vorgebeugt werden.

Seit der Einführung der chemischen Unkrautbekämpfung in die Landwirtschaft und den Gartenbau sind zahlreiche Veröffentlichungen über unerwünschte Schädigungen, meist Deformationen von Teilen der Pflanzen, erschienen, die oft ihre Ursache in ungenügender Reinigung der benutzten Spritzgeräte haben. Nach den Erfahrungen in U.S.A. und unseren eigenen Versuchen kann dabei die aktive Kohle wertvolle Dienste leisten. In Rückenspritzen (15–20 l Fassungsvermögen) füllt man einen Eßlöffel aktive Kohle, fügt Wasser hinzu und läßt nach Umschütteln das Gerät bis zum nächsten Tage stehen. Die Kohlesuspension spritzt man dann teilweise durch die Düsen heraus. Größere Geräte benötigen entsprechend mehr Kohle.

Die Gegner der Anwendung von chemischen Mitteln zur Unkrautbekämpfung sehen in der zunehmenden Zahl von Spritzungen eine Gefahr durch Anreicherung solcher Substanzen im Boden. Ohne diese Frage hier erschöpfend beantworten zu wollen, da sie Gegenstand vieler Untersuchungen des In- und Auslandes ist, sei erwähnt, daß auch in unserem Institut keine schwerwiegenden Nachteile festgestellt wurden. Nach dreijährigen Erfahrungen konnten auf teilweise zweimal im Jahr gespritzten Parzellen auffällige Veränderungen nicht beobachtet werden. Trotz dieser Feststellungen sollte die Unkrautbekämpfung mit chemischen Mitteln im Gemüsebau nur dort eingesetzt werden, wo wirklich eine zwingende Notwendigkeit dafür besteht.

Neuere Erfahrungen über die Blattdüngung mit Stickstoff, Phosphorsäure und Kali

Von Anton Buchner,
Landwirtschaftliche Versuchsstation der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik AG., Limburgerhof/Pfalz

Die Versorgung der höheren Pflanze mit anorganischen Nährstoffen erfolgt normalerweise durch die Wurzeln, welche die im Boden enthaltenen Nährstoffe den oberirdischen Organen zuführen. Seit den Versuchen von Gris (17), Mayer (34), Boehm (5), Hiltner (21, 22), Gaßner und Hassebrauck (15) u. a. wissen wir aber, daß alle Nährstoffe, die den Blättern der Pflanze direkt durch Besprühen mit entsprechenden Lösungen zugeführt werden, auch durch die Blätter aufgenommen und verwertet werden können.

In den letzten Jahren hat diese als „Blattdüngung", „Blatternährung", „Laubdüngung" oder als „Blattspray" bezeichnete Methode in der Praxis schon erhebliche Bedeutung erlangt. Man denke nur an die günstigen Erfahrungen, die mit der Spritzung von Spurenelementen, insbesondere Mangan (23, 25, 40), auch bei uns erst kürzlich gemacht wurden. Weniger bekannt und üblich ist dagegen bei uns die Blatternährung mit den Hauptnährstoffen. Über die darüber vorliegenden Erfahrungen, die vor allem aus dem Ausland stammen, soll im folgenden berichtet werden.

Die Blatternährung mit Stickstoff

Die Blattdüngung mit Stickstoff wird in größerem Umfange schon in USA und Südamerika, zum Teil auch in Australien betrieben. Sie hat sich vor allem zu Bananen, Citrusfrüchten und Reis bewährt. Als hierfür günstigste N-Form konnte sich Harnstoff weitgehend durchsetzen. Die Ursache hierfür ist in erster Linie in dem hohen N-Gehalt des Harnstoffes zu suchen, der es ermöglicht, bei gleicher Konzentration mit einer Spritzung eine mehr als doppelt so große N-Menge auf das Blatt zu bringen als mit anderen N-Salzen. Ein Vorzug ist weiterhin, daß Harnstoff im Vergleich zu den anderen Stickstoffsalzen bei der Gebrauchskonzentration kaum korrodierende Eigenschaften besitzt. Daneben hat Harnstoff aber auch pflanzenphysiologische Vorteile:

1. Wegen seiner Undissoziierbarkeit in Wasser ätzt er die grünen Pflanzenteile merkbar weniger als schwefelsaures Ammoniak, $NaNo_3$, NH_4NO_3, KNO_3 (4, 16, 18). NH_4NO_3 scheint in dieser Eigenschaft dem Harnstoff nach am nächsten zu kommen (27).
2. Harnstoff dringt besonders leicht durch die Epidermis der Blätter hindurch und wird sehr rasch von den Pflanzenzellen aufgenommen. Entsprechende Versuche mit 1%igen Harnstofflösungen, die radioaktiven ^{14}C enthielten, zeigten, daß von der gesamten Harnstoffmenge nach acht Stunden bereits 63%, nach 24 Stunden 80% und nach 48 Stunden 85% von den Apfelblättern aufgenommen waren (8).

Um von vornherein Mißverständnissen vorzubeugen, ist hervorzuheben, daß die Blattdüngung mit Harnstoff die Bodendüngung in der Praxis keinesfalls ersetzen kann. Mit einer Spritzung können nämlich, sofern man — wie z. B. beim Gemüse- und Hackfruchtbau — eine 1%ige Konzentration und eine Spritzbrühmenge von 1000 Liter/ha verwendet, nur 4,6 kg N/ha auf das Blatt gebracht werden. Selbst zu Getreide — wo unter günstigen Bedingungen mit bis zu 10%igen Harnstofflösungen gearbeitet werden kann — können mit einer Behandlung (Spritzbrühmenge 500 Liter) höchstens 23 kg N/ha den Pflanzen zugeführt werden. Um den N-Bedarf voll zu decken, müßte im Gemüse- und Hackfruchtbau 10—20mal und öfter, im Getreidebau 2 bis 3mal gespritzt werden. Dies verbietet sich allein schon aus technischen und kostenmäßigen Gründen.

Aber selbst wenn man es trotzdem tun wollte, käme man für praktische Bedürfnisse mit der Laubdüngung allein

nicht zurecht. Bei ausschließlicher Blatternährung stellen sich nämlich Schwierigkeiten insofern ein, als junge und jüngste Pflanzen

1. sehr viel empfindlicher gegenüber Harnstoff sind als ältere,
2. gar nicht genügend Oberfläche besitzen, um ihnen den Stickstoff rechtzeitig und in genügender Menge zuführen zu können.

Auf Grund der angeführten Gründe hinkt man bei der Blatternährung von jungen Pflanzen — sofern man die Zahl der Spritzungen nicht ins Unermeßliche steigern will — mit der Stickstoffgabe hinter der Trockensubstanzproduktion ständig hinterher. Bei normaler Ernährung der Pflanzen dagegen läuft bekanntlich die N-Aufnahme der Trockensubstanzproduktion voraus. Daher ist es verständlich, wenn festgestellt werden konnte, daß ausschließlich über den Boden mit Stickstoff versorgte einjährige Pflanzen (36) einen höheren N-Gehalt aufweisen als solche mit alleiniger Blatternährung, und daß die Blatternährung bei jungen Pflanzen langsamer wirkt als die Düngung über den Boden und unproduktiver ist als bei älteren Pflanzen mit genügend großen Blattmassen bzw. Blattoberflächen.

Es kann sich also nur darum handeln, Harnstoff unter ganz bestimmten Umständen, d. h. bei voller Ausbildung des Blattwerkes, als zusätzliche N-Düngung einzusetzen, um damit besondere Wirkungen zu erreichen, oder um eine sogenannte „letzte Politur" vorzunehmen.

Nach vorliegenden Berichten (49) hat eine zusätzliche N-Düngung in Form der Blatternährung unter den genannten Voraussetzungen im Vergleich zur Bodendüngung folgende Vorteile:

1. Harnstoff kann zu Pflanzenschutzbrühen zugesetzt werden. Damit können in einem Arbeitsgang gleichzeitig zwei Aufgaben erfüllt und somit Kosten gespart werden.
2. Die Laubdüngung wird von der Pflanze besser genutzt als die Bodendüngung, da bei letzterer eine beträchtliche N-Menge ausgewaschen, von den Unkräutern aufgenommen oder von den Bakterien festgelegt werden kann.
3. Irgendwelcher Stickstoffmangel kann sehr rasch und wesentlich schneller durch eine Harnstoffspritzung behoben werden als durch eine Kopfdüngung mit Salpeter. Diese raschere Wirkung des Harnstoffes scheint vor allem in Trockenzeiten (29), bei zu kalten Böden oder in Gebieten mit niederen Temperaturen (9) von Bedeutung zu sein.
4. Die Stickstoffversorgung der Pflanzen kann durch sorgfältige Einteilung der Spritzung und durch entsprechendes Variieren der Harnstoffkonzentration den zeitlichen Bedürfnissen der Pflanze genau angepaßt werden.

Von besonderem Interesse ist der Wirkungswert dieser zusätzlichen N-Düngung in Form von gespritztem Harnstoff im Vergleich zur Bodenbehandlung. Den entsprechenden Versuchen (4, 12, 13, 14, 29, 33, 36, 44) ist zu entnehmen, daß die Ertragssteigerungen durch Harnstoffspritzung der Blätter mindestens ebenso groß sind wie die durch eine äquivalente Stickstoffdüngung des Bodens erzielten. Vielfach liegen sie aber um ein wesentliches höher. Ähnliche Erfahrungen wurden auch mit anderen Stickstoffsalzen gewonnen (3, 9, 18, 44, 45).

Die im Vergleich zur Bodendüngung schnellere und produktivere Verwertung der Harnstoff-Blattspritzung durch Pflanzen mit genügend großer Blattoberfläche kommt — wie bereits betont — durch das schnelle Eindringungsvermögen von Harnstoff in das Blattinnere zustande. Diese günstige Eigenschaft wäre aber wirkungslos, käme nicht noch ein weiterer glücklicher Umstand dazu. Der einmal in das Blatt eingedrungene und sich unmittelbar neben den Assimilationszentren befindliche Harnstoff kann nur deswegen sofort verwertet werden, weil das in jeder Pflanze in reichlichen Mengen vorhandene Enzym Urease für einen raschen Abbau des Harnstoffmoleküls zu zwei Molekülen Ammoniak und einem Molekül Kohlensäure sorgt. Untersuchungen mit ^{14}C-Harnstoff haben sogar bewiesen, daß der Abbau genau proportional der Ureaseaktivität im Blatt der jeweiligen Pflanzenart vor sich geht. Daneben hat sich aber noch gezeigt, daß der Grad der Empfindlichkeit der verschiedenen Pflanzen gegenüber Harnstoffspritzungen genau der Ureaseaktivität parallel läuft (24). Je höher die Ureaseaktivität ist, um so höher die Empfindlichkeit.

Im Obstbau scheint der Wirkungswert der Harnstoffspritzung nach den einschlägigen Arbeiten (6, 12, 14, 37, 49) sehr stark von der Anwendungszeit abhängig zu sein. Um den günstigsten Wirkungswert von Harnstoff zu erreichen, wird von den meisten Autoren (4, 12, 37, 49) folgendes Spritzprogramm als das vorteilhafteste bezeichnet:

1. 6—10 kg Harnstoff/1000 Ltr. Spritzbrühe im Herbst vor dem Laubfall
2. 6—10 kg Harnstoff/1000 Ltr. Spritzbrühe bei der 1. Vorblütespritzung
3. 6—10 kg Harnstoff/1000 Ltr. Spritzbrühe bei der 2. Vorblütespritzung
4. 6—10 kg Harnstoff/1000 Ltr. Spritzbrühe bei der 1. und 2. Nachblütespritzung.

Spätere Harnstoffspritzungen können sich selbstverständlich auf die Erträge im Anwendungsjahr ebenfalls noch günstig auswirken. In einem Fall wurde die Junispritzung sogar als am erfolgreichsten gefunden. Dennoch wird allgemein von einer solch späten Spritzung abgeraten, da die Farbe der Frucht darunter leiden und der Fruchtansatz des nächsten Jahres beeinträchtigt werden kann (4, 7, 37).

Dieser Harnstoff-Spritzplan braucht natürlich nicht haargenau eingehalten zu werden, sondern kann in Verbindung mit anderen Spritzungen abgeändert werden. Das Ziel aber sollten nach Angabe der I. C. I. (49) fünf Spritzungen in der Zeit vom Herbst bis etwa sechs Wochen nach dem Fruchtansatz sein, wobei mindestens drei Spritzungen auf das grüne Blatt erfolgen sollen.

Auch Kaindl (28) und Gillern (16) glauben aufgrund ihrer Versuche, daß in der Vegetationsperiode der Pflanzen Zeiträume sind, in denen die Blattdüngung besonders wirksam sei. Dieses Stadium befindet sich in der Nähe des Vitalitätsmaximums. Im Obstbau zeigen sich z. B. solche „kritische Punkte" beim Fruchtansatz im Frühsommer und — wie Hilkenbäumer (20) kürzlich zeigen konnte — beim Durchbrechen der Knospen im Frühjahr.

Von wesentlicher Bedeutung ist, daß Harnstoff nicht gesondert angewandt zu werden braucht. Er ist mit allen insektiziden, fungiziden und herbiziden Lösungen, mit Ausnahme von DNOC (3,5-dinitro-o-kresol), verträglich (39,49). Viele Untersuchungen zeigten sogar, daß die Grenzkonzentration, bei der gerade noch keine Blattschäden durch Harnstoff auftreten, durch Zugabe von Kupferkalk, Schwefelkalk, Bleiarsenat oder Kalk (18, 32, 49) wesentlich nach oben verschoben wird. In ähnlichem Sinne wirkt auch die gleichzeitige Zugabe von äquimolaren Saccharoselösungen (19, 24).

Über den Einfluß von Harnstoff auf die Haftfähigkeit der Pflanzenschutzbrühen ist wenig bekannt. Es darf immerhin angenommen werden, daß die Haftfähigkeit etwas verringert wird. Dieser Einfluß kann aber nur vorübergehend sein, da die Hauptmenge von Harnstoff — wie bereits betont — innerhalb weniger Tage von der Pflanze aufgenommen wird.

Bei der Verabreichung von Harnstoff ist nach Kaindl (28) die abendliche Spritzung vorzuziehen, da dann die Eintrocknung der auf das Blatt aufgebrachten Nährstofflösung langsamer erfolgt und außerdem die morgendliche Taubildung neuerdings den auf der Blattoberfläche verbliebenen Nährstoff mobilisiert. Dementsprechend ist auch eine milde Witterung mit hoher relativer Luftfeuchtigkeit der Harnstoffaufnahme durch das Blatt förderlich.

Die Grenzkonzentration von Harnstoff ist bei den einzelnen Früchten sehr unterschiedlich. Nach den vorliegenden

Berichten (24, 26, 33, 43, 49 u. a.) beträgt die Toleranz der Pflanzen gegenüber Harnstoff bei:

Äpfelbäumen	0,6—1,0%	Kartoffeln	0,8—1,6%
Apfelbäumen i. Winter	8,0%	Baumwolle	2,0%
Pfirsich	1,5—2,0%	Karotten	1,2—3,0%
Kirschen und Pflaumen	0,6—1,0%	Rüben	1,5—2,0%
		Getreide	5,0—10,0%
Bohnen	0,3—0,4%	Kohl	0,8—1,6%
Gurken	0,3—0,4%	Zwiebeln	1,6—2,5%
Tomaten	0,4—0,6%	Citrus	0,6—1,0%
Mais	0,4—0,6%	Bananen	0,6—0,8%
Sellerie	0,8—1,0%	Grape-Früchten	0,4%

Die Blatternährung mit Phosphor und Kali

Ebenso wie Stickstoff können natürlich auch P_2O_5- und K_2O-Salze aus wässrigen Lösungen durch die Blätter aufgenommen werden (2, 15, 47). Die über das Blatt zugeführte Phosphorsäure wird verhältnismäßig schnell zu den Stellen hoher Stoffwechselaktivität transportiert. In wachsenden Tomatenfrüchten ließen sich z. B. nach 48 Stunden etwa 5—6% des vorhandenen Gesamtphosphors von einer Spritzbehandlung ableiten (38, 41). Nach Eggert u. a. (10) wird Diammonphosphat in größeren Mengen aufgenommen und weiter transportiert als alle anderen Phosphatsalze.

Eine große Anzahl russischer, amerikanischer und französischer Veröffentlichungen (3, 7, 29, 30, 35, 43, 44, 46, 47) wollen beweisen, daß auch auf das Blatt aufgebrachte Kali- und Phosphatsalze gleiche oder bessere Erfolge als mit äquivalenten Mengen erzielen, die in den Boden gebracht werden. Bei Tomaten sollen durch solche Spritzungen Reifeverfrühungen erzielt werden (7). Die Spritzung von Phosphat und Kali scheint vor allem, wie auch das Institut für Zuckerrübenforschung in Holtensen bestätigen konnte (48), bei der Herbstspritzung der Zuckerrüben erfolgreich zu verlaufen (42, 44). Die Düngung erfolgt dabei meistens in den Monaten August-September mit einer 1,5—2,0%igen K- und P-haltigen Flüssigkeit, der natürlich auch N zugesetzt werden kann.

Ihren Niederschlag haben diese Forschungen vor allem in den USA darin gefunden, daß bereits eine Anzahl von vollständig wasserlöslichen NPK-Düngern auf den Markt gebracht worden sind mit der Empfehlung, sie zur Spritzung von Gras, Blumen, Gemüse, Sträuchern und Bäumen zu verwenden (1, 31). Ein solches Produkt ist z. B. das von der „Monsanto Chemikal Co." herausgebrachte 20-20-20 Düngemittel „Folium" und „Assimilan", das Produkt einer österreichischen Firma.

Betrachtet man aber die Blatternährung mit PK- bzw. NPK-Düngern etwas kritischer, so kann man nicht ganz umhin, diese Methoden als Spielerei für Liebhaber aufzufassen. Zudem bieten diese Salze einen Tummelplatz für alle möglichen Zusätze. Man findet NPK-Salze mit Wuchsstoff-, Vitamin- und Spurenelementen (1, 16, 31).

Bei uns werden sie meines Erachtens niemals praktische Bedeutung für die Landwirtschaft erlangen, denn

1. um eine voll ausreichende Ernährung allein auf der Grundlage der PK- bzw. NPK-Blattdüngung zu gewährleisten, müßte wöchentlich ein- bis zweimal gespritzt werden (16).
2. Eine Wirkung einer zusätzlichen PK- oder NPK-Spritzung zur normalen Düngung ist — wie bei der Ernährung über den Boden — nur dann festzustellen, wenn der P_2O_5- und K_2O-Zustand der betreffenden Böden ungünstig ist (28). Ihre Wirkung ist daher sehr unsicher (11).

Da der P_2O_5- und K_2O-Zustand in Amerika und Rußland erheblich ungünstiger als bei uns ist und in naher Zukunft auch durch Düngung nicht sehr rasch verbessert werden kann, ist das Ziel, das mit solchen PK- oder NPK-Spritzungen verfolgt wird, verständlich. Man will die Ausnutzung der Nährstoffe, die in solchen Böden oft sehr stark festgelegt werden, verbessern. Bei uns — darüber besteht in allen Kreisen Einigkeit — ist es dagegen aber das Ziel, den Nährstoffzustand der Böden noch weiter zu verbessern. Wenn diese Aufgabe beharrlich fortgesetzt wird, dürfte die PK-Blattspritzung bei uns kaum nennenswerte Erfolgsaussichten besitzen.

Zusammenfassung und Schlußfolgerung

Die Arbeit gibt einen Überblick über die Erfahrungen, die bisher über die Laubdüngung mit den Hauptnährstoffen im In- und Ausland gemacht wurden. Daraus läßt sich entnehmen, daß die Laubspritzung mit Harnstoff zur Ergänzung der normalen Düngung gewisse Vorteile besitzt. Die Blatternährung mit den Nährstoffen Phosphorsäure und Kali scheint dagegen nach Ansicht des Verfassers unter mitteleuropäischen Verhältnissen kaum eine praktische Bedeutung in der Landwirtschaft zu erlangen.

Unter deutschen Verhältnissen ist die Anwendung von Harnstofflösungen hauptsächlich im Getreidebau bei der Unkrautbekämpfung mit wuchsstoffhaltigen Mitteln und im Obstbau in Verbindung mit Pflanzenschutzmaßnahmen von Interesse. Aber auch zu Reben, Kartoffeln, Zuckerrüben, Hopfen und zu manchen Gemüsearten könnte die Blattdüngung mit Harnstoff — immer in Verbindung mit dem Pflanzenschutz — eine Bedeutung erlangen.

Schrifttum

1. Arran, P. G. und Mowry, D. I.: Aric. Chemicals 9, Nr. 3, 1954, 47.
2. Aufhammer, G. und Hopfengart, M.: Zeitschr. f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz 3 (47), 1953, 241.
3. Barbier, R.: Agric. prat. 117, 1953, 346.
4. Benson, N. R. und Bullock, R. M.: Proc. Wash, St. Hort. Ass. 47, 1951, 113.
5. Boehm, J.: Landw. Versuchsstationen 20, 1877, 51.
6. Bould, C. und Tolhurst, J.: Long Ashton Res. Sta. Rept. 1951, 1952, 49.
7. Bullock, R. M., Benson, N. R. und Tsai, B.: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 60, 1952, 71; 65, 1954, 1.
8. Cook, J. A. und Boynton, D.: Soc. Hort. Sci. 59, 1952, 82.
9. Dadykow, W. P.: Ber. Akad. Wiss. UdSSR 79, 1951, 529. Ref. in Chem. Zentralblatt 123, 1952, 1228.
10. Eggert, R., Kardos, L. T. und Smith, B. T.: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 60, 1952, 75.
11. Filipenko, I. M.: Chem. Zentralblatt 125, 1954, 2034.
12. Fisher, E., Boynton, D. und Skodvin, K.: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 51, 1949, 23.
13. Fisher, E. und Cook, J. A.: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 55, 1950, 35.
14. Fisher, E. G.: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 59, 1952, 91.
15. Gassner, G. und Hassebrauk, K.: Phytopath. Zeitschrift 5, 1933, 323.
16. Gillern, C.: Die Bodenkultur 4, 1950, 233.
17. Gris, A.: Annal. Chim. et Phys. (IV) 7, 1857, 201 (nach Mayer A.).
18. Hamilton, J. M., Palmiter, D. H. und Anderson, C. C.: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42, 1943, 123.
19. Healy, W. B.: N. Z. J. Sci. Tech. 34 A, 1952, 228.
20. Hilkenbäumer, F. und Buchloh, G.: Die Gartenbauwissenschaft 1 (19), 1954, 7.
21. Hiltner, L.: Prakt. Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 10, 1912, 6.
22. Hiltner, L. und Kronberger, M.: Die Ernährung der Pflanze XX, 1924, 65 und 73.
23. Hilpoltsteiner, L.: Deutsche Landw. Presse 77, 1954, 167.
24. Hinsvark, O. N.: Plant Phys. 28, 1953, 70.
25. Iburg, F.: Landw. Blatt Weser-Ems 101, 1954, 1289.
26. Jones, W. W. und Parker, E. R.: Calif. Citrogr. 34, 1949, 463; 38, 1953, 84.
27. Isaacs, R. L.: J. Agric. Food Chem. I, 1953, 239.
28. Kaindl, K.: Die Bodenkultur 7, 1953, 324.
29. Kuthy, S., Ferencz, V. und Bartfay, F.: Agrokém Talajit I, 1952, 437. Ref. in Soils and Fert. XVI, 1953. 252.
30. Kuthy, S., Ferencz, V. und Markus, L.: Agrokém Talajit I, 1952, 425. Ref. in Soils and Fert. XVI. 1953, 247.
31. Lesser, M. A.: Agr. Chemicals 8, 1953 (2) 37.
32. Mack, G. L. und Skaulis, N. J.: Phytopath. 37, 1947, 14.
33. Mayberry, B. D. und Wittwer, S. H.: Mich. Agric. Expt. Sta. Quart. Bull. 34, 1952, 365.
34. Mayer, A.: Deutsche Landw. Jahrbücher 17, 1874, 17.
35. Mednis, Ya. A.: Die Kopfdüngung der Pflanzen. Ref. in Chem. Zentralblatt 124, 1953, 6556.
36. Montelaro, J., Hall, C. B. und Jamisow, F. S.: Proc. Amer. Hort. Sci. 59, 1952, 361.
37. Murneek, A. E.: Missouri Agric. Expt. Sta. Bull. 555, 1951, 23.
38. Olifer, W. F.: Scient. Agricult. 32, 1952, 427.
39. Reevers, J. F.: Journ. aust. Inst. agric. Sci. 20, 1953, 41.
40. Schachtschabel, P.: Hann. Land- und Forstwirsch. Ztg. 107, 1954, 622.
41. Silberstein, O.: Proc. Amer. Soc. Hart. Sci. 60, 1952, 179.
42. Sserbin, Ss.: Kopfdüngung der Zuckerrübe. Ref. in Chem. Zentralblatt 125. 1954, 7531.
43. Staten, G.: N. Mex. Agric. Expt. Sta. Press. Bull. 3, 1950, 1048.
44. Thorne, G. N.: Rothamsted Expt. Sta. Rept. 1952, 1953, 66.
45. Thorne, G. N.: J. Expt. Bot. 5, Nr. 13, 1954, 37.
46. Tukey, H. B., Tocknor, R. L. und Hinsvark, O. N.: Science 116, 1952, 167.
47. Yakushkin, V. I und Edelsheim, M.: Agrobiologiya 4, 106. Ref. in Soils and Fert. XVI, 1953, 248.
48. N. N.: Jahresbericht des Instituts für Zuckerrübenforschung Göttingen, 1954, 17.
49. N. N.: Merkblatt der I.C.I., London 1954.

Über die Einbürgerung des Schildlausparasiten *(Leptomastix dactylopii)* und anderer Nützlinge im spanischen Zitrus-Anbau

Von G. Bachthaler

Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz – Außenstelle Deggendorf

Infolge der ständigen Ausweitung und Intensivierung der chemischen Schädlingsbekämpfung in der Landwirtschaft und im Obst- und Gartenbau mehren sich in vielen Ländern die Stimmen, die vor den nachteiligen Folgen einer allzu ausgedehnten Anwendung der chemischen Präparate in Hinblick auf das Gleichgewicht der Natur warnen. Leider werden aber vom Laien in den meisten Fällen die Möglichkeiten einer wirksamen Krankheits- und Schädlingsbekämpfung durch biologische Abwehrmethoden

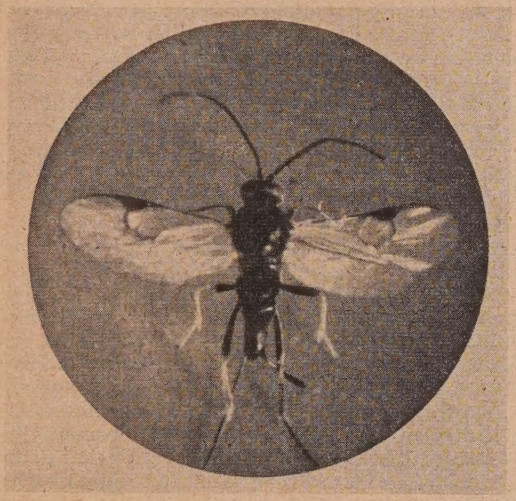


Abb. 1. Die Zehrwespe *Leptomastix dactylopii* HOWARD

überschätzt. Um so größere Beachtung verdienen wissenschaftliche Forschungsarbeiten, die sich in langwierigen Untersuchungen mit dem schwierigen Problem des biologischen Pflanzenschutzes befassen. Gelegentlich eines Informationsbesuches an der spanischen Pflanzenschutzstation Burjasot bei Valencia hatte Verfasser Gelegenheit, interessante Einblicke in die biologischen Forschungsarbeiten dieses Institutes zu bekommen. In einer eigenen biologischen Abteilung, die über mehrere Labor-, Klima- und Arbeitsräume verfügt, werden in Burjasot schon seit etwa drei Jahrzehnten umfangreiche Untersuchungen über die Lebensweise und die Möglichkeit der Einbürgerung solcher Insekten durchgeführt, die als Parasiten und Räuber von Pflanzenschädlingen in Frage kommen.

Nach den bisherigen Ergebnissen haben verschiedene dieser Nützlinge erhebliche Bedeutung im Kampf gegen Schädlinge bestimmter Kulturpflanzen erlangt. Nachfolgend soll von der Einbürgerung der amerikanischen Zehrwespe (*Leptomastix dactylopii* HOWARD) in Spanien kurz berichtet werden, die einen Parasiten der Wolligen Schildlaus (*Pseudococcus citri* RISSO) darstellt. Diese Schildlausart kommt in Spanien hauptsächlich an Orangen- und Zitronenbäumen vor und richtet durch ihr Massenauftreten in dem Zitrus-Hauptanbaugebiet Levante (fruchtbares Gebiet an der Mittelmeerküste zwischen Barcelona und Valencia) alljährlich beträchtliche Schäden an. Eine wirksame Bekämpfung mit Hilfe chemischer Methoden hat sich als sehr schwierig erwiesen.

Die genannte Zehrwespe (*Leptomastix dactylopii* HOWARD) ist ca. 3–5 mm groß. Die vollentwickelte Zehrwespe ist von gelber Farbe mit dunkelgefärbten Zonen auf ihrem Körper. Die Fühler sind auffallend lang und gut sichtbar bewimpert. Die relativ großen Beine sind ebenfalls hellgelb und zeigen an der kräftig ausgebildeten Schiene einen typischen Sporn. Die Flügel sind hell gefärbt, durchsichtig und mit deutlicher Aderung. Der Hinterleib ist dreieckig, lang und spitz zulaufend, beim Weibchen sehr voluminös. Das Weibchen legt seine Eier in den Körper der Wolligen Schildlaus. Die sich aus den Eiern entwickelnden Larven leben von den inneren Geweben und Organen des Wirtstieres und führen schließlich zu dessen Vernichtung. Ähnliche Verhältnisse finden wir z. B. bei einer anderen Zehrwespe, *Aphelinus mali* HALD., die um 1920 von Nordamerika nach Europa eingeführt wurde und unter dem bekannten Namen Blutlauszehrwespe als natürlicher Blutlausfeind in verschiedenen mitteleuropäischen Obstbaugebieten erhebliche Bedeutung bekommen hat.

Im August 1948 wurden per Luftpost ca. 60 ausgewachsene Leptomastix aus den Vereinigten Staaten nach Burjasot eingeführt. Der Bezug erfolgte von Dr. Smith, dem Leiter der „Division of Biological Control" von der „Citrus Experiment Station" in Riverside (Kalifornien). Der Versand erfolgte in drei abgeschlossenen Glasröhren, die durch Papphüllen entsprechend geschützt waren. Die Insekten hatten das etwa elf- bis zwölftägige ununterbrochene Eingesperrtsein in den Glasröhren während der Reise sehr gut überstanden. Lediglich eine Schlupfwespe war bei der Ankunft in Burjasot eingegangen. Die Futterversorgung erfolgte für die Dauer des Transportes durch eine Honiglösung, die in Tropfen auf den Wattebausch gegeben war, der die Gläser verschloß.

Bei den Versuchen zur Vermehrung von Leptomastix im Laboratorium hielt man sich in Burjasot an die Methode von Smith. Dieser liegen die Erfahrungen zugrunde, die Smith bei der Vermehrung eines anderen Feindes von *Pseudococcus citri*, nämlich des Käfers *Cryptolaemus montrouzieri*, in Riverside sammelte. Bei der technischen Durchführung der Versuchsmethodik wurden zunächst keimende Kartoffeln in mit Zinkblech ausgeschlagene Holzkästen gegeben und die Keime später mit *Pseudococcus* besetzt. Smith hatte nämlich gefunden, daß sich *Pseudococcus* auf Kartoffelkeimen sehr gut ansetzen läßt und in rascher Vermehrung fortentwickelt. In Burjasot erwies sich eine irische Hochland-Kartoffelsorte hierfür besonders geeignet. Diese zeigt nämlich eine besondere Triebkraft und bildet im Gegensatz zu allen andern bekannten mitteleuropäischen Kartoffelsorten fingerstarke Triebe und ermöglicht somit eine besonders dichte Besiedlung mit Schildläusen. Die Keimung der Kartoffel und die Vermehrung von *Pseudococcus* geschieht in eigenen Keimräumen mit konstanter Temperatur (ca. 30° C). Bevor der Zusatz der Zehrwespen erfolgt, wird über die Keimkästen ein 50×40×40 cm großer Insektenkäfig gegeben, der an den

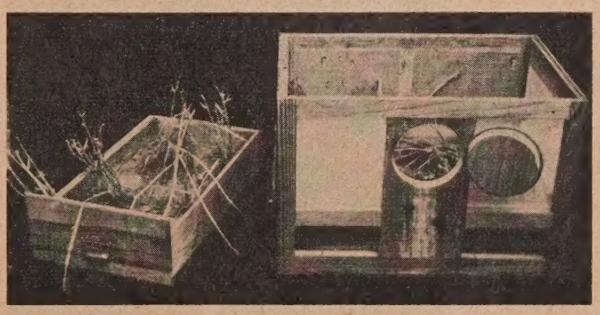


Abb. 2. Links: Holzkiste mit keimenden Kartoffelknollen; rechts: Aufsatzkasten zur Insektenvermehrung (Photo: Pflanzenschutzstation Burjasot)

Wänden mit Glasfenstern versehen und oben mit einem Musselintuch abgedeckt ist. Kurze Zeit nach dem Einsetzen der Schlupfwespen in den Insektenkasten beobachtet man die sehr beweglichen Weibchen beim Auflecken der zuckerhaltigen Substanz, die von den Pseudococcus-Larven ausgeschieden wird. Nach erfolgter Kopulation stechen die Weibchen die jungen, etwa 1,4–1,5 mm langen Schildlauslarven zur Eiablage an. Die Beobachtungen in Burjasot brachten keinen Aufschluß darüber, ob bei diesem Vorgang ein oder mehrere Eier abgelegt werden. Bei den befallenen Schildläusen wurde stets nur das Schlüpfen je eines Parasiten festgestellt. Beim Öffnen befallener Schildlauslarven wurden jedoch auch zwei bis vier Zehrwespenlarven gefunden. Diese können nun sowohl aus je einem der Eier hervorgegangen sein, aber auch von einem einzigen Ei stammen, da bei verschiedenen Hymenopterenarten Polyembryonie vorkommt. In dem spanischen Bericht fehlen Angaben, wieviel Schildlauslarven von einem Leptomastixweibchen mit Eiern belegt werden können.

Die Zehrwespenlarve durchläuft im Körper der *Pseudococcus* ihre gesamte Entwicklung, einschließlich Verpuppung. Die inneren Organe des Wirtstieres werden von dem Parasiten gänzlich aufgezehrt, so daß dieses dann eingeht. Zunächst kann nur sehr schwer festgestellt werden, ob eine Pseudococcuslarve befallen oder noch gesund ist. Sobald jedoch die Zehrwespenlarve eine mittlere Entwicklungsstufe erreicht hat, ist es möglich, die Parasitierung deutlich zu erkennen. Durch die Zerstörung der Sekretdrüsen verliert die Schildlauslarve nämlich allmählich ihre ganze wollige Körperhülle. Zuletzt sinkt die Hülle ein und platzt an einem Ende auf. Zwischen den Resten wird ein hellgelber Puppenkokon sichtbar, der ungefähr die Form eines Weizenkorns hat. Unter Mitwirkung ihrer starken

Abb. 3. Aufklärungspostkarte (*Cryptolaemus montrouzieri* als Feind der Wolligen Schildlaus)

Mundwerkzeuge schneidet sich nun die erwachsene Zehrwespe von innen einen Deckel in den Kokon. Diese Öffnung wird dann soweit vergrößert, daß das geflügelte Insekt hindurchschlüpfen kann. Die Entwicklung von *Leptomastix* steht unter dem Einfluß der Temperatur. Bei den 1950 durchgeführten Laborversuchen in Burjasot betrug die Entwicklungsdauer ungefähr einen Monat im Winter und ca. 15–20 Tage im Sommer. In einigen Zuchten wurden sechs bis acht Generationen bis zur Abtötung aller Schildläuse beobachtet. Die Lebensdauer der erwachsenen Schlupfwespe ist der Temperatur ebenfalls umgekehrt proportional. In den Sommermonaten lebten verschiedene Leptomastixindividuen 15–25 Tage, in den Frühjahrs- und Herbstmonaten aber 30–35 Tage; die Weibchen lebten jeweils länger als die Männchen. In einem Ausnahmefall lebten zwei Weibchen sogar 49 Tage. Die durchschnittliche Lebendauer beträgt nach den Beobachtungen in Burjasot ca. 25–28 Tage. Nach den allerdings wenigen Daten in dem Arbeitsbericht der Pflanzenschutzstation Burjasot darf angenommen werden, daß die Vermehrungsfähigkeit von *Leptomastix* sehr erheblich ist. So erhielt man von zwei Paaren der Zehrwespe, die mit der schon erwähnten Luftpostsendung 1948 aus den USA importiert wurden, innerhalb von 46 Tagen 421 ausgewachsene Insekten. In einem anderen Fall wurden von vier Paaren, die jeweils isoliert gehalten wurden, 12, 21, 64 und 108 Insekten als Nachkommen erzielt.

Leptomastix dactylopii wird von den spanischen Pflanzenschutzexperten für geeignet erachtet, wirksam zur Vernichtung von *Pseudococcus citri* in den Hauptbefallsgebieten eingesetzt zu werden. Ihr gilt deshalb besonders in den ostspanischen Zitronen- und Orangenanbaugebieten erhebliches Interesse. In den Versuchen zeigten sich selbst total mit Larven von *Pseudococcus citri* bedeckte Orangen- und Zitronenzweige oder Kartoffelkeime schon einige Zeit nach dem Ansetzen der Zehrwespen restlos parasitiert. Der fortgesetzte Ausbau und die Erweiterung der technisch relativ einfachen Vermehrungsmethode erlaubt heute schon in der biologischen Abteilung in Burjasot eine beachtliche Produktion von *Leptomastix* in Insektenkästen. Die Akklimatisation in den schildlausverseuchten Orangenanbaugebieten zeitigte bisher gute Erfolge. Von Jahr zu Jahr mehren sich beim Pflanzenschutzinstitut Burjasot die Anforderungen der Plantagenbesitzer für den Einsatz von Schlupfwespenkolonien in ihren schildlausverseuchten Citruskulturen, nachdem die bisher verwendeten insektiziden Spritzmittel einen unbefriedigenden Abtötungseffekt zeigten. Da die Orangenerzeuger in Spanien meist keine praktischen Landwirte, sondern Geschäftunternehmer sind, scheuen sie auch kaum finanzielle Mehraufwendungen für diese biologische Art der Schädlingstilgung zum Schutze ihrer Ernteerträge. In den betreffenden Orangen- und Zitronenhainen werden zum Schutz dieser eingesetzten Nützlinge keine Schädlingsbekämpfungsaktionen mit chemischen Mitteln durchgeführt. Gegenwärtig wird *Leptomastix* als Parasit auf den Canarischen Inseln gegen *Pseudococcus comstocki* (Bananenschildlaus) eingesetzt, da letztere hier von erheblicher Bedeutung ist und empfindliche wirtschaftliche Schäden hervorruft.

Ähnliche Einbürgerungsversuche wie mit *Leptomastix* werden in Spanien seit Jahrzehnten mit zwei amerikanischen Käferarten durchgeführt. Es handelt sich hierbei um *Cryptolaemus montrouzieri*, der ebenfalls die Larven von *Pseudococcus citri* auffrißt, und um *Novius cardinalis*, der als räuberisches Insekt die ursprünglich in Australien beheimatete Schildlaus *Icerya purchasi* (an Zitronenbäumen lebend) vernichtet. *Novius cardinalis* soll als Nützling in Spanien an erster Stelle unter den natürlichen Helfern im ständigen Kampf der Plantagenbesitzer gegen die verschiedenen Blattlaus- und Schildlausarten an den Citrusbäumen stehen. Beim Einsatz des *Cryptolaemus* gegen die Wollige Schildlaus hat sich die Schwierigkeit ergeben, daß die Schildlauslarven bei Eintritt der kälteren Jahreszeit von den Blättern und Zweigen der Orangen- und Zitronen-

bäume abwandern und Verstecke in der Rinde des Stammes und am Stammgrunde aufsuchen. Damit sind sie vielfach vor der Verfolgung durch den räuberischen Käfer sicher, so daß diesem die notwendige Nahrungsgrundlage weitgehend entzogen ist. Soweit die Käferkolonien durch diese Hungerperioden stark dezimiert wurden, müssen dann die Plantagen alljährlich mit neuen Exemplaren ergänzend besetzt werden.

Welche Beachtung der biologische Pflanzenschutz in der spanischen Pflanzenschutzberatung findet, zeigt sich auch in der breiten Aufklärungsarbeit für die Praxis. Auf einer eigenen Postkartenserie sind nützliche Insekten mit ihren Beute- bzw. Wirtstieren dargestellt und ihre Lebensweise beschrieben und abgebildet. Außer auf die schon erwähnten Arten wird dabei besonders noch auf *Chrysopa vulgaris* (Florfliege) hingewiesen, deren Larve auch bei uns als „Blattlauslöwe" bekannt ist, sowie auf verschiedene Marienkäferarten (*Coccinella septempunctata* und *Coccinella bipunctata*), deren Larven ebenfalls eifrige Blattlausvertilger sind.

Abschließend ist es mir ein besonderes Bedürfnis, Herrn Sorge Pastor Soler, ingeniero agrónomo an der Pflanzenschutzstation Burjasot, zu danken, der mir die notwendigen Erklärungen zu den biologischen Versuchsarbeiten gab und mir freundlicherweise Literatur und Fotos für diesen Artikel zur Verfügung stellte.

Literatur

Comez-Clemente, F.: Ensayos de aclimatación de Leptomastix dactylopii HOWARD, parásito del „cotonet" o „algodón" de los agrios (*Pseudococcus citri* RISSO); Boletin de patologia vegetal y entomológia agricola. Vol. XVIII, Madrid 1950–51.

Die Tätigkeit der „Amtlichen Pflanzenbeschau" in Bayern im Jahre 1954

Von Hermann Bollow

Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Die Aufgaben der „Amtlichen Pflanzenbeschau", d. h. der pflanzenschutzlichen Ein- und Ausfuhrkontrolle, wurden bereits im Bericht für das Jahr 1953 eingehend dargestellt (siehe „Pflanzenschutz" 1953, Heft 2, Seite 17–24); im diesjährigen Bericht soll deshalb nur über die durchgeführte Tätigkeit berichtet werden.

Im Kalenderjahr 1954 wurden von den bayerischen Stellen, die mit der Durchführung der Pflanzenbeschau beauftragt sind, insgesamt

47 374 Sendungen im Gewicht von 425 653 950 kg

behandelt, was gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von 3470 Sendungen bedeutet. Auf die Einfuhrkontrolle entfielen hiervon

37 170 Sendungen im Gewicht von 286 193 740 kg,

was rund 78,5% aller Sendungen entspricht. Durch die Hände der Ausfuhrkontrolle gingen

4 068 Sendungen im Gewicht von 69 934 380 kg,

also rund 8,5% der Gesamtsendungen. Bei den restlichen 13%, nämlich

6 136 Sendungen im Gewicht von 69 525 830 kg

handelt es sich um sogenannte „durchlaufende Sendungen", d. h. um solche, die nach der pflanzensanitären Abfertigung unter Beinahme eines „Interzonalen Zeugnisses" nach Berlin oder der Ostzone weitergehen.

Über die Zusammensetzung sowie Herkunfts- bzw. Bestimmungsländer soll nachstehend Aufschluß gegeben werden, wobei die entsprechenden Zahlen des Vorjahres zum Vergleich angeführt sind.

1. Einfuhrkontrolle

Die Zahl der an bayerischen Einlaßstellen abgefertigten Sendungen hat gegen 1953 um 2780 Sendungen abgenommen (Tabelle 1). Diese Abnahme verteilt sich mehr oder weniger gleichmäßig auf fast alle Einfuhren. Besonders auffallend ist die um fast 50% geringere Einfuhr an Birnen. Eine geringe Zunahme wurde bei Pflaumen festgestellt, eine merkliche bei Weintrauben und Orangen. Um ebenfalls nahezu 50% haben die Kartoffeleinfuhren zugenommen.

Welche Verschiebungen innerhalb der Herkunftsländer eingetreten sind, zeigt die Tabelle 2. Wenn sich auch mengenmäßig gesehen in der Reihenfolge der Lieferländer nichts geändert hat, so ist doch deutlich erkennbar, daß die Südoststaaten wieder stärker in den Vordergrund treten. So hat z. B. Jugoslawien im Jahre 1954 fast die 45fache Menge an Zwetschen, verglichen mit 1953, geliefert, und auch die Zahl der Sendungen aus Ungarn nahm um reichlich 10% zu.

Tabelle 1 **Gesamt-Einfuhren**

Inhalt	1954 Zahl der Sendungen	1954 Gewicht in kg	1954 mehr (+) od. wenig. (—) gegen 1953	1953 Zahl der Sendungen	1953 Gewicht in kg
Äpfel	6437	64623081	— 862	7299	71311202
Birnen	1844	11986086	—1794	3638	25050010
Quitten	—	—	— 4	4	29200
Kirschen	921	4142546	— 563	1484	7722814
Pflaumen	1156	6750769	+ 82	1074	6097660
Aprikosen	523	2744931	— 871	1394	7730630
Pfirsiche	4382	23371110	— 849	5231	28250683
Erdbeeren	1	14600	— 443	444	1476908
Weintrauben	5475	36300687	+ 167	5308	36252250
Zitronen	2187	34183602	— 213	2400	36859604
Orangen	4084	41552011	+ 575	3509	35352418
Mandarinen	1325	13208597	— 40	1365	13064484
Grapefruit	2	3877	— 1	3	29877
Kaki	13	83103	+ 5	8	47185
Kartoffeln	3580	46869639	+1216	2364	29372425
Topinambur	—	—	— 1	1	9200
Baumschulerzeugn.	9	46	+ 9	—	—
Reben	46	237844	+ 7	39	174626
Blumenzwiebeln und -knollen	23	215	+ 4	19	117
Zierpflanzen	19	849	+ 13	6	1100
Schnittblumen	4949	70005	+1258	3691	45182
Lorbeer u. Bindegrün	190	34731	— 421	611	31893
Weihnachtsbäume	2	15300	+ 2	—	—
Mandeln	1	100	+ 1	—	—
Forstsämereien	—	—	— 4	4	498
Augenstecklinge (Kartoffeln)	—	—	— 1	1	7
Gesamt	37169	286193729	—2728	39897	298909373
Ostzone:					
Baumschulerzeugn.	1	9	—	1	10
Schnittblumen	—	—	— 1	1	2
Topfpflanzen	—	—	— 51	51	249808
	1	9	— 52	53	249820
	37170	286193738	—2780	39950	299159193

Tabelle 2 **Gesamt-Einfuhren**
nach Ländern aufgeschlüsselt

Herkunftsland	Art der Sendung	1954 Zahl	1954 Gewicht in kg	1953 Zahl	1953 Gewicht in kg
	I. Europäische Länder				
1. Belgien	Blumenzwieb.	1	3	1	1
	Baumschulerz.	1	3	—	—
	Schnittblumen	1	3	1	0,6
	Zierpflanzen	—	—	4	1091
		3	9	6	1092,6
2. Bulgarien	Weintrauben	729	6471441	1047	9685873
	Erdbeeren	—	—	4	22195
		729	6471441	1051	9708068
3. Cypern	Weintrauben	—	—	2	9913
	Orangen	6	97678	9	136717
	Grapefruit	2	3877	—	—
		8	101555	11	146630
4. Dänemark	Baumschulerz.	3	7	—	—
	Äpfel	—	—	1	6200
		3	7	1	6200
5. Frankreich	Schnittblumen	34	2275	29	1064
6. Griechenland	Pfirsiche	19	150320	2	16800
	Weintrauben	416	4097440	554	5391467
	Zitronen	8	99615	8	86006
	Orangen	36	357592	35	355152
	Mandarinen	42	416000	26	299329
	Kartoffeln	—	—	2	4
		521	5120967	627	6148758
7. Großbritannien	Blumenzwieb.	1	3	—	—
	Baumschulerz.	2	20	—	—
		3	23	—	—
8. Italien	Blumenzwieb.	4	31	1	4
	Baumschulerz.	2	15	—	—
	Schnittblumen	4168	41634	3264	30815
	Kartoffeln	3559	46695522	2350	29269666
	Äpfel	6347	63539407	7146	69967467
	Birnen	1733	11025763	3315	22797386
	Quitten	—	—	2	8520
	Kirschen	844	3709972	1337	6892861
	Pflaumen	624	3260324	1061	6020542
	Aprikosen	390	200681	880	4845170
	Pfirsiche	4307	22912151	5198	28073973
	Erdbeeren	1	1460	434	1436549
	Weintrauben	3327	18330510	2689	14244652
	Zitronen	2177	34062387	2392	36773598
	Orangen	4041	41096721	3465	34860549
	Mandarinen	1283	12792597	1339	12765155
	Grapefruit	—	—	3	29877
	Kaki	13	83103	8	47185
	Topinambur	—	—	1	9200
	Reben	46	237844	39	174626
	Zierpflanzen	1	510	2	9
	Lorbeer u. Bindegrün	190	34731	611	31893
	Mandeln	1	100	—	—
		33058	259831463	35537	268279689
9. Jugoslawien	Kartoffeln	11	91310	7	74940
	Äpfel	2	11400	78	541577
	Birnen	23	111600	31	158949
	Quitten	—	—	2	20680
	Kirschen	59	345523	147	829953
	Pflaumen	532	3490445	12	72099
	Aprikosen	78	459696	296	1626406
	Pfirsiche	55	303838	29	148929
	Erdbeeren	—	—	6	18164
	Weintrauben	585	4023225	794	5518798
		1345	8837037	1402	9010495
10. Niederlande	Blumenzwieb.	10	39	17	112,8
	Schnittblumen	742	26061,6	395	13301
	Kartoffeln	7	80507	2	27010
	Birnen	2	22600	—	—
		761	129207,6	414	40423,8
11. Österreich	Baumschulerz.	1	1	—	—
	Schnittblumen	1	3	—	—
	Kartoffeln	2	104	3	805
	Äpfel	7	8910	5	14364
	Birnen	1	3401	—	—
	Zierpflanzen	14	272,25	—	—
	Weihnachtsb.	2	15300	—	—
	Forstsamen	—	—	4	498,8
		28	27991,25	12	15667,8
12. Rumänien	Weintrauben	2	12635	—	—
13. Saarland	Baumschulerz.	1	1	—	—
14. Spanien	Schnittblumen	1	7	—	—
15. Schweden	Zierpflanzen	1	1	—	—
16. Schweiz	Blumenzwieb.	3	9	—	—
	Schnittblumen	1	2	1	1
	Äpfel	72	1002709	69	781594
	Birnen	46	627722	89	1073275
	Aprikosen	—	—	1	6086
	Zierpflanzen	2	48	—	—
		124	1630490	160	1860956
17. Tschechoslowakei	Birnen	39	195000	203	1020400
18. Türkei	Weintrauben	—	—	8	55297
19. Ungarn	Äpfel	9	60655	—	—
	Kirschen	18	87051	—	—
	Aprikosen	55	278554	217	1252368
	Pfirsiche	1	4801	2	10981
	Pflaumen	—	—	1	5019
	Weintrauben	416	3365436	214	1346250
		499	3796497	434	2614618
20. Ostzone	Baumschulerz.	1	9	1	10
	Schnittblumen	—	—	1	2,3
	Topfpflanzen	—	—	51	249808
		1	9	53	249820,3
	II. Außereuropäische Länder				
1. Ägypten	Kartoffeln	1	2196	—	—
2. Lybien	Zitronen	2	21600	—	—
3. Südafrik. Union	Schnittblumen	—	—	1	1
4. Libanon	Schnittblumen	1	20	—	—
5. Ecuador	Zierpflanzen	1	18		
6. Ver. Staat. v. Nordamerika (USA)	Blumenzwieb.	3	129	—	—
	Augensteckl. (Kartoffeln)	—	—	1	7

Im Berichtsjahr mußten 117 Sendungen in die Ursprungsländer zurückgewiesen werden (Tabelle 3). Prozentual gesehen, sind die Zurückweisungen geringer geworden. Betrugen sie im Jahre 1953 noch 0,05% aller Sendungen, so waren es im vergangenen Jahr nur noch 0,03%.

Die durch die Zweiteilung Deutschlands bedingte Mehrarbeit durch Erstellung der „Internationalen Zeugnisse" nahm im Jahre 1954 um ca. 12% zu. Insgesamt wurden 715 Sendungen mehr abgefertigt (Tabelle 4). Abgenommen hat dabei u. a. besonders das Kern- und Steinobst, zugenommen Weintrauben und Zitrusfrüchte. Nahezu vervierfacht haben sich die Kartoffelsendungen. Über die Herkunft und die Zusammensetzung dieser Sendungen sowie deren Schwankungen bei den einzelnen Ländern gibt Tabelle 5 Auskunft. Die Tatsache, daß in dieser Tabelle Waren und Länder erscheinen, die bei den Einfuhren nicht

Abb. 1. Die Anzahl der wichtigsten von der Amtl. Pflanzenbeschau in den Jahren 1953 und 1954 abgefertigten Einfuhrsendungen a Äpfel, b Birnen, c Pflaumen (oben) und Kirschen (unten), d Aprikosen (oben) und Pfirsiche (unten), e Weintrauben, f Zitronen, g Mandarinen (oben) und Orangen (unten), h Kartoffel, i Schnittblumen

erwähnt sind, ist nur ein scheinbarer Widerspruch. Nach den bestehenden Bestimmungen müssen alle Sendungen nach Berlin und in die Ostzone von einem „Internationalen Zeugnis" begleitet sein, so daß hier neben nicht untersuchungspflichtigen Waren auch solche erscheinen, die an außerbayerischen Einlaßstellen abgefertigt wurden, wie z. B. solche aus Spanien oder Frankreich.

2. Ausfuhrkontrolle

Die Tätigkeit der Ausfuhrkontrolle hat im Berichtsjahr 1954 etwas zugenommen, und zwar wurden 114 Sendungen mehr abgefertigt als im Jahre 1953. Die Zusammensetzung der Ausfuhr zeigt Tabelle 6. Aus ihr geht hervor, daß die Zunahme auf die um fast 50% höhere Getreide- und Braugerste-Ausfuhr zurückgeht. Zugenommen hat außerdem die Ausfuhr von Früchten (ca. 45%), während der Versand von Kartoffeln um 38% abgenommen hat. Die höhere Zahl der Sendungen ist aber nicht auf eine höhere Ausfuhr zurückzuführen, sondern auf die Vergrößerung der „Interzonalen Sendungen" (Tabelle 8), also solcher, die aus Westdeutschland in die Ostzone und nach Berlin gehen. Da die ostzonalen Behörden auch bei Waren westdeutscher Herkunft ein Ursprungs- und Gesundheitszeugnis verlangen, müssen diese Sendungen wie solche nach dem Ausland behandelt werden. Die eigentliche Ausfuhr ins Ausland hat sogar beachtlich, fast um 25%, abgenommen, und zwar ist die Zahl der Sendungen von 1062 im Jahre 1953 auf 771 im Berichtsjahr, also um 291 Sendungen zurückgegangen. Wie sich die Ausfuhr zusammensetzt, ist aus Tabelle 7 ersichtlich.

Die Zahl der Länder, nach denen Waren aus Bayern versandt wurden, hat sich wesentlich vergrößert. Auch die Empfangsländer haben sich verschoben. An erster Stelle steht, was die Zahl der abgefertigten Sendungen betrifft, im Jahre 1954 nicht Italien, sondern die Schweiz. An zweiter Stelle folgt Österreich und erst an dritter Stelle Italien.

Es muß an dieser Stelle aber betont werden, daß aus der Tätigkeit der „Amtlichen Pflanzenbeschau" keine Schlüsse auf den Gesamtexport gezogen werden dürfen, denn hier werden ja nur solche Pflanzen, Pflanzenteile oder pflanzliche Erzeugnisse erfaßt, für welche das Empfangsland die Beinahme eines Ursprungs- und Gesundheitszeugnisses vorschreibt, und dieses ist bei weitem nicht bei allen Ländern der Fall.

Abschließend sei noch gesagt, daß auch im Berichtsjahr 1954 die Sachverständigen für die Ein- bzw. Ausfuhr so genau arbeiteten, daß keine Sendung von dem Pflanzenschutzdienst des Empfangslandes wegen des Vorhandenseins einer bescheinigungspflichtigen Krankheit oder eines Schädlings beanstandet oder sogar zurückgewiesen wurde.

Tabelle 3 **Zurückweisungen**

Inhalt	Frankreich			Italien			Jugoslawien			Ungarn			Gesamt	
	Zahl	Gewicht in kg	Grund*)	Zahl	Gewicht in kg	Grund*)	Zahl	Gewicht in kg	Grund*)	Zahl	Gewicht in kg	Grund*)	Zahl	Gewicht in kg
Äpfel	—	—	—	41	450487	SJS	1	5890	SJS	1	3712	SJS	43	460089
Birnen	—	—	—	9	45322	SJS	1	5870	SJS	—	—	—	10	51192
Kirschen	—	—	—	1	4000	KFF	10	58927	KFF	—	—	—	11	62927
Pflaumen	—	—	—	29	154062	SJS	—	—	—	—	—	—	29	154062
Pfirsiche	—	—	—	21	114754	SJS	—	—	—	—	—	—	21	114754
Schnittnelken	1	9	FZ	2	20	NW	—	—	—	—	—	—	3	29
	1	9		103	768645		12	70687		1	3712		117	843053

*) FZ = fehlendes Zeugnis, SJS = San-José-Schildlaus, KFF = Kirschfruchtfliege, NW = Nelkenwickler

Tabelle 4

Ausländische Sendungen nach der Ostzone und Berlin

Inhalt	1954 Anzahl	1954 Gewicht in kg	+ (mehr) oder —(weniger) in Sendungen	1953 Anzahl	1953 Gewicht in kg
Äpfel	738	9573383	— 99	837	10572488
Birnen	80	720554	—145	225	1653972
Kirschen	84	864666	— 92	176	905311
Pflaumen	66	745982	—200	266	1589441
Aprikosen	11	59016	— 18	29	359057
Pfirsiche	377	2762815	—118	495	2740663
Erdbeeren	87	240075	— 10	97	315850
Weintrauben	351	4721225	+104	247	1842846
Zitronen	684	11201854	+ 57	627	10533865
Orangen	627	7378664	+281	346	3845872
Mandarinen	369	3483110	+225	144	1632445
Feigen	2	19080	— 5	7	134984
Mandeln	—	—	— 1	3	21000
Haselnüsse	8	102120	— 1	9	91760
Walnüsse	5	47032	+ 1	4	51810
Erdnüsse	2	18600	+ 2	—	—
Maronen	—	—	— 1	1	1200
Melonen	—	—	— 3	3	17660
Kartoffeln	1159	14486649	+813	346	4161279
Tomaten	368	4308505	— 13	381	2954800
Gurken	40	226533	— 14	54	288670
Erbsen	6	32493	— 20	26	139639
Bohnen	242	779137	—139	381	1931847
Karotten	63	345351	+ 3	60	495404
Blumenkohl	626	6283381	+158	468	3848973
Spinat	4	14490	+ 2	2	7350
Salat	59	233687	— 25	84	319968
Pilze	1	4200	+ 1	—	—
Paprika	13	51968	— 6	19	97015
Zwiebeln	50	741025	— 29	79	878523
Knoblauch	6	46460	+ 1	5	29326
Petersilie	3	1800	+ 3	—	—
Lorbeer	4	23935	+ 4	—	—
	6136	69525830	+715	5421	51462814

Tabelle 5

Ausländische Sendungen nach der Ostzone und Berlin
nach Ländern aufgeschlüsselt

Herkunftsland	Art der Sendung	1954 Anzahl	1954 Gewicht in kg	1953 Anzahl	1953 Gewicht in kg
1. Bulgarien	Birnen	—		1	6000
	Erdbeeren	5	24056	—	—
	Weintrauben	76	1226375	52	518029
	Mandeln	1	8000	—	—
	Tomaten	94	1258769	33	277012
		176	2517200	86	801041
2. Frankreich	Walnüsse	3	19400	—	—
3. Griechenland	Weintrauben	44	598368	24	219490
	Orangen	3	46505	—	—
	Mandarinen	2	46200	—	—
	Feigen	1	10730	1	10000
	Zwiebeln	—	—	13	159260
		50	701803	38	388750
4. Italien	Äpfel	727	9449603	794	10117594
	Birnen	78	710494	223	1692778
	Kirschen	84	864666	176	905311
	Pflaumen	30	194873	266	1589441
	Aprikosen	7	36211	26	343000
	Pfirsiche	377	2762815	495	2740663
	Erdbeeren	82	216019	97	315850
	Weintrauben	186	2122557	159	984642
	Zitronen	683	11192604	627	10533865
	Orangen	621	7280529	339	3760147
	Mandarinen	364	3371980	138	1575920
	Feigen	1	8350	6	124984
	Erdnüsse	2	18600	—	—
	Walnüsse	2	27632	4	51810
	Haselnüsse	8	102120	9	91760
	Mandeln			3	21000
	Maronen			1	1200
	Kartoffeln	1159	14486649	346	4161279
	Tomaten	261	2880046	348	2677788
	Gurken	40	226533	54	288670
	Bohnen	242	779137	381	1931847
	Erbsen	6	32493	26	139639
	Karotten	62	335351	60	495404
	Blumenkohl	626	6283381	468	3848973
	Spinat	4	14490	2	7350
	Salat	59	233687	84	319968
	Zwiebeln	23	339945	66	719263
	Knoblauch	6	46460	5	29326
	Paprika	12	50918	19	97015
	Petersilie	3	1800	—	—
		5759	64093878	5222	49516487
5. Jugoslawien	Birnen	2	10060	1	5194
	Pflaumen	36	551109	—	—
	Aprikosen	3	17 605	1	5000
	Weintrauben	24	450908	9	94895
	Tomaten	7	83255	—	—
	Zwiebeln	17	227210	—	—
	Paprika	1	1050	—	—
	Melonen	—	—	3	17660
		90	1341197	14	122749
6. Österreich	Pilze	1	4200	—	—
7. Spanien	Aprikosen	1	5200	—	—
	Weintrauben	4	54770	2	20150
	Orangen	3	51630	7	85725
	Mandarinen	3	64930	6	56525
		11	176530	15	162400
8. Schweiz	Äpfel	11	123780	43	454690
9. Tschechoslowakei	Karotten	1	10000	—	—
	Zwiebeln	7	120100	—	—
		8	130100	—	—
10. Ungarn	Aprikosen	—	—	2	11057
	Weintrauben	17	268247	1	5640
	Tomaten	6	86435	—	—
	Zwiebeln	2	38010	—	—
		25	392692	3	16697
11. Ägypten	Zwiebeln	1	15760	—	—
12. Ver. Staaten (USA)	Zitronen	1	9250	—	—

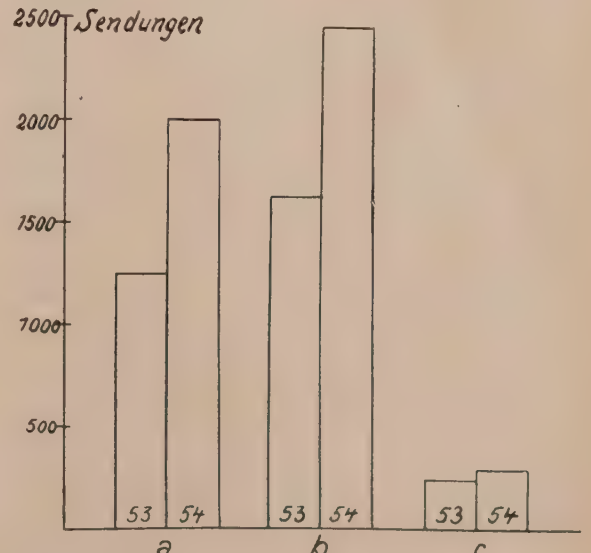


Abb. 2. Die von der Amtl. Pflanzenbeschau in den Jahren 1953 und 1954 abgefertigten Ausfuhrsendungen
a Kartoffel, b Getreide, c alle übrigen Sendungen

Tabelle 6

Gesamt-Ausfuhr

Art der Sendungen	1954 Zahl	1954 Gewicht in kg	mehr (+) od. weniger (—) gegen 1953 in Sendungen	1953 Zahl	1953 Gewicht in kg
Blumenzwiebeln	4	27	+ 3	1	4
Baumschulerzeugn.:					
Obstbäume, Beerensträucher usw.	15	4915	+ 6	9	10499
Forstpflanzen usw.	25	88167	+ 14	11	9505
Schnittblumen	2	20	—	2	2
Kartoffeln	1238	18304097	—764	2002	25400704
Früchte	106	854909	+ 32	74	344906
Saatgut:					
Getreide, Futterpflanzen, Blumen usw.	19	27038	— 14	33	98768
Forstsämereien	37	12233	— 34	71	71807
Zierpflanzen	121	5855	+ 75	46	3025
Gemüse(Speise-Meerrettich usw.)	23	86525	— 16	39	243060
Hopfen	30	279908	— 3	33	275397
Getreide (Braugerste usw.)	2434	50208893	+804	1630	24903420
Weihnachtsbäume	7	27517	+ 7	—	—
Sonstiges	7	33251	+ 7	—	—
	4068	69934368	+114	3954	61362766

Tabelle 7 **Gesamt-Ausfuhren** nach Ländern aufgeschlüsselt

Bestimmungsland	Art der Sendung	1954 Zahl	1954 Gewicht in kg	1953 Zahl	1953 Gewicht in kg
I. Europa					
1. Belgien	Kartoffeln	6	75015	—	—
	Saatgut	1	500	—	—
	Forstsämereien	1	946	6	17326
	Zierpflanzen	2	30	—	—
		10	76491	6	17326
2. Dänemark	Forstsämereien	11	8343,25	23	25509
	Saatgut	—	—	1	1000
		11	8343,25	24	26509
3. Finnland	Steckzwiebeln	3	33200	—	—
4. Frankreich	Baumschulerz.	3	1015	1	18
	Forstpflanzen	1	4	—	—
	Schnittblumen	2	20	—	—
	Kartoffeln	45	690300	4	1235
	Forstsämereien	4	300	6	509
	Zierpflanzen	7	89	—	—
	Verschiedenes	1	6	—	—
		63	691734	11	1762
5. Griechenland	Blumenzwieb.	1	2,5	—	—
	Forstpflanzen	4	18	—	—
	Kartoffeln	4	1200	—	—
	Verschiedenes	1	30	—	—
		10	1250,5		
6. Großbritannien	Saatgut	1	29,5	2	43
	Forstsämereien	1	280	2	11280
	Zierpflanzen	6	110	4	16
	Verschiedenes	1	7	—	—
		9	426,5	8	11339
7. Italien	Forstpflanzen	2	125	—	—
	Kartoffeln	109	1498245	547	7845223
	Saatgut	4	1012	—	—
	Forstsämerein	2	401	4	1300
	Zierpflanzen	4	77	5	80
	Gemüse	1	8000	—	—
	Weihnachtsb.	3	27500	—	—
	Schnittblumen	—	—	1	1
		125	1535360	557	7846604
8. Jugoslawien	Blumenzwieb.	1	9	—	—
	Baumschulerz.	1	10	—	—
	Kartoffeln	4	59	—	—
	Saatgut	1	15000	1	3200
	Forstsämereien	1	75	—	—
		8	15153	1	3200
9. Luxemburg	Kartoffeln	9	122500	5	44150
	Forstsämereien	4	574,5	2	31
		13	123074,5	7	44181
10. Niederlande	Baumschulerz.	1	2	—	—
	Kartoffeln	4	4560	5	353
	Zierpflanzen	6	90	1	4
	Forstsämereien	—	—	4	5135
	Sp.-Meerrettich	—	—	1	15000
		11	4652	11	20492
11. Norwegen	Forstsämereien	1	200	—	—
12. Österreich	Baumschulerz.	2	147	—	—
	Forstpflanzen	14	88001	7	9107
	Kartoffeln	65	884810	30	411321
	Preißelbeeren	1	3000	—	—
	Forstsämereien	2	430	10	9949
	Zierpflanzen	56	2384	4	161
	Sp.-Meerrettich	6	6499	—	—
		146	985271	51	430538
13. Polen	Saatgut	1	400	—	—
14. Rumänien	Hopfen	4	40873	—	—
15. Saarland	Baumschulerz.	1	290	1	2850
	Kartoffeln	21	315000	37	555000
	Saatgut	1	50	4	1578
	Forstsämereien	7	623,7	—	—
	Zierpflanzen	7	116	3	613
	Sp.-Meerrettich	—	—	1	250
		37	316079,7	46	560291
16. Spanien	Forstpflanzen	1	5	—	—
	Kartoffeln	2	40	32	470000
	Saatgut	2	60	1	150
	Hopfen	7	33723	1	22618
		12	33828	34	492768
17. Schweden	Forstsämereien	2	60	12	708
	Zierpflanzen	4	160	4	100
		6	220	16	808
18. Schweiz	Kartoffeln	147	1483110	169	2413500
	Zierpflanzen	16	2707	18	1960
	Baumschulerz.	—	—	3	613
	Schnittblumen	—	—	1	1
		163	1485817	191	2416074
19. Tschechoslowakei	Blumenzwieb.	1	1	1	4
	Saatgut	1	5700	7	49700
	Äpfel	1	9940	—	—
		3	15641	8	49704
20. Ungarn	Saatgut	3	1135,5	10	2806
	Hopfen	1	10231	6	65559
		4	11366,5	16	68365
II. Asien					
1. Ceylon	Zierpflanzen	1	5	—	—
2. Indonesien	Zierpflanzen	1	6	—	—
3. Japan	Hopfen	1	2727	1	5000

Bestimmungsland	Art der Sendung	1954 Zahl	1954 Gewicht in kg	1953 Zahl	1953 Gewicht in kg
4. Jordanien	Kartoffeln	1	40	—	—
5. Malaya	Christbaum	1	1	—	—
6. Pakistan	Christbaum	1	6	—	—
7. Philippinen	Hopfen	5	52762	7	41439
8. Syrien	Kartoffeln	2	60	—	—
9. Thailand	Hopfen	1	667,5	—	—
	Zierpflanzen	—	—	1	3
		1	667,5	1	3
10. Türkei	Forstpflanzen	2	2634	—	—
III. Afrika					
1. Ägypten	Forstpflanzen	1	4	—	—
	Christbäume	2	10	—	—
		3	14		
2. Marokko (Französ.)	Forstpflanzen	1	6	2	31
3. Ostafrika (Kenia)	Zierpflanzen	1	3	—	—
	Saatgut	—	—	1	2
		1	3	1	2
4. Südafrik. Union	Kartoffeln	—	—	1	375
IV. Amerika					
1. Argentinien	Zierpflanzen	—	—	1	2
	Hopfen	—	—	7	66099
		—	—	8	66101
2. Brasilien	Kartoffeln	14	152254	10	5587
	Baumschulerz.	—	—	1	15
	Zierpflanzen	1	1	1	3
	Verschiedenes	1	8	—	—
		16	152263	12	5605
3. Chile	Kartoffeln	1	200	—	—
	Saatgut	1	50	1	20120
		2	250	1	20120
4. Columbien	Hopfen	4	112260,5	1	4100
5. Costa Rica	Hopfen	—		1	412
6. Kanada	Zierpflanzen	2	22	—	—
7. Mexiko	Hopfen	1	2966		
8. Venezuela	Hopfen	3	23845	1	1782
	Malz	53	2128375	3	150000
		56	2152220	4	151782
9. Ver. Staaten (USA)	Blumenzwieb.	1	15	—	—
	Baumschulerz.	5	803	2	7000
	Saatgut	3	3101	—	—
	Zierpflanzen	5	43	6	249
	Sp.-Meerrettich	8	60000	6	55100
	Hopfen	1	153,5	5	33948
		23	64117,5	19	9824
V. Austral.	Zierpflanzen	1	10	—	—
	Hopfen	2	700	—	—
		3	710	—	—

Tabelle 8

Interzonale Sendungen

Herkunftsland	Art der Sendung	1954 Zahl	1954 Gewicht in kg	1953 Zahl	1953 Gewicht in kg
Westdeutschland	Baumschulerz.	1	18	1	3
	Kartoffel	804	13076704	1158	23650455
	Äpfel	14	140354	—	—
	Birnen	15	80000	52	249460
	Kirschen	14	78622	—	—
	Pflaumen	42	481379	14	69866
	Erdbeeren	12	36778	—	—
	Heidelbeeren	7	24835	8	25580
	Zierpflanzen	1	2	1	3
	Gemüse	8	12026	30	170710
	Zwiebeln	—	—	1	2500
	Getreide u. Braugerste	2381	48080518	1627	24753420
		3299	62011374		48922997

Kleine Mitteilungen

Korkwucherungen an Zierpflanzen

An den verschiedenen Zierpflanzen trifft man gelegentlich Korkwucherungen an, die in der Hauptsache auf nichtparasitäre Ursachen zurückgehen. Sind größere Teile der Pflanzen betroffen, so spricht man auch von Korksucht. Sie kommt u. a. an Clivien, Kakteen, Ficus, Begonien, Pelargonien, Orchideen und auch Cyklamen häufig vor. Korkbildungen von verschiedener Gestalt und Größe finden sich an beiden Seiten der Blätter und an Blattstielen der erwähnten Pflanzen. Es bilden sich kleine braune Hügel, Platten, Streifen von verschiedener Ausdehnung, die sich über die Blattfläche erheben, oder in anderen Fällen sinkt das korkige Gewebe in das Blattinnere ein. Diese Erscheinungen verursachen ein Brüchigwerden des betroffenen Gewebes, das eine Durchlöcherung und ein Aufreißen der Blätter zur Folge hat. Oft kommt es bei Blattbegonien und Pelargonien vor, daß die Oberfläche der Blätter von Korkschwielen stark überzogen wird, die sich vereinigen und dem Blatt ein reliefartiges Aussehen verleihen. Bei Kakteen zeigt sich die Korksucht durch papierartige trockene Flecken von weißem, rotgelbem, glasiggrünem bis korkfarbigem Aussehen, die entweder mit der Oberfläche gleich bleiben, einsinken oder als Schwielen hervortreten. Diese Korkbildungen lassen sich leicht als tropfenartige Gebilde abheben. Die Flecke werden rissig und bilden tiefe Löcher. Wucherungen oben be-

Abb. 1. Gummibaum. Korkwucherungen am Blattstiel

Abb. 2. Geranie. Korkwucherungen am Stamm (Pfeile)

Abb. 3. Korkflecke auf der Blattfläche

schriebener Art entstehen durch äußere Einflüsse, die eine abnormale Vermehrung der Oberhautzellen hervorrufen. Die äußeren Einflüsse können hohe Luft- und Bodenfeuchtigkeit, Lichtmangel, und bei Pflanzen mit langsamer Entwicklung (z. B. Clivien) übermäßige Düngung mit trockener Zimmertemperatur sein. Bei Kakteen tritt die Korkbildung oft überraschend nach plötzlicher direkter Sonnenbestrahlung ein, wenn die Pflanzen vorher zu dunkel standen oder frisch umgetopft wurden. Außer den genannten nichtparasitären Korkwucherungen treten auch gelegentlich saugende Insekten (Blasenfüße, Blatt- und Schmierläuse) als Urheber von Korksucht auf. Um diese Schäden an Zierpflanzen zu verhüten, soll in erster Linie hohe Wasser- und Nährstoffzufuhr besonders in den lichtarmen Monaten vermieden werden. Bei den Kakteen müssen die oben angeführten Gesichtspunkte dementsprechend berücksichtigt werden. Tierische Schädlinge, die Korkbildungen hervorrufen, werden mit insektiziden Mitteln bekämpft.

Trojan.

Wirkung von Wuchstoffen auf Hundslauch

Anläßlich der Flurbegehungen, die in den Gemeinden jeweils zwischen der Heu- und Getreideernte unter Führung des Landwirtschaftsamtes durchgeführt werden, machten die Bauern einer Gemeinde auf ein Unkraut aufmerksam, das sich in der betreffenden Flur im Getreidebau recht unliebsam auswirkte. Es handelte sich um Hundslauch (Allium vineale), auch Weinberg- oder Rebenlauch genannt, dessen Doldenzwiebelchen beim Drusch oder auch durch Saatgutreinigungsanlagen aus dem Weizen nicht zu entfernen sind. Ein derartig verunreinigter Weizen wird von den Mühlen nicht angenommen und findet lediglich noch Verwertung als Futtergetreide (Abb. 1).

Am 21. 5. 1954 wurde der Spritzenwart der betreffenden Gemeinde durch den Pflanzenschutztechniker an der neuen Ge-

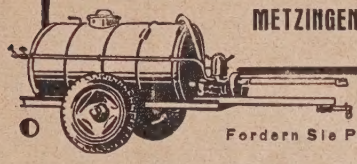
Abb. 1. Mit Brutzwiebeln des Hundslauchs verunreinigte Weizenprobe. Oben rechts: einzelne Brutzwiebeln; oben links: einzelne Weizenkörner zum Vergleich

Holder

Pflanzenschutzgeräte

für alle Kulturen. Hand- oder Motorbetrieb. Schlepperanhänge - Spritzen für den fortschrittlichen Betrieb

GEBRÜDER HOLDER, MASCHINENFABRIK METZINGEN / Württ.



Fordern Sie Prospekt M 48

Gebrauchsfähige

amerik. ÜBERSCHUHE

(imprägn. Stoffschaft und Gummifuß) zum Schnüren

3 Paar zus. DM 14.— franko Nachnahme

Größen angeben

HUBERT, Wiesbaden 3 Pf.

Bedeutender Hersteller von Pflanzenschutzmitteln sucht für die kaufmännische Bearbeitung von Ober- und Mittelfranken jüngeren

Außendienstmitarbeiter

Es kommen nur Bewerber in Betracht, die bereits auf diesem Gebiet tätig waren. Herren mit Wohnsitz in Nürnberg oder näherer Umgebung erhalten den Vorzug.

Angebote mit handschriftlichem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild und Angabe der Gehaltsansprüche erbeten unter N 507 an

REUTER-WERBUNG, Düsseldorf, Am Wehrhahn 4

AVENARIUS

PFLANZENSCHUTZMITTEL SEIT 50 JAHREN BEWÄHRT

WINTERSPRITZMITTEL

DIODENDRIN

R. AVENARIUS & CO. CHEMISCHE FABRIKEN

STUTTGART-FEUERBACH · GAU-ALGESHEIM/RH

VERKAUFSBÜRO MÜNCHEN 13, HOHENZOLLERNSTRASSE 124

Abb. 2. Den verunkrauteten Schlägen entnommene Hundslauchzwiebeln im derzeitigen Entwicklungszustand
(Photo: Landesanstalt)

spannfeldspritze Holder eingewiesen und gleichzeitig in einem Winterweizenschlag ein Schauversuch zur Unkrautbekämpfung angelegt. Die Konzentration des Mittels wurde auf die Bekämpfung der am häufigsten vorkommenden Unkräuter wie Mohn, Disteln, Rittersporn, Hederich, Ackerhohlzahn (ca. 12 cm hoch) und noch einige weniger stark auftretende Arten abgestimmt. Das hierzu verwendete 2,4 D-Mittel Dikofag flüssig fand mit 1,5 l und 400 l Wasser Aufwand je Hektar Anwendung. Auf den im Versuchsfeld ebenfalls verbreitet auftretenden Hundslauch wurde bei der Konzentration der Spritzbrühe keine Rücksicht genommen, da einerseits verständlicherweise die Wuchsstoffe auf das schmalblättrige Unkraut an und für sich schon wenig Erfolg versprachen, andererseits auch noch keine Erfahrungen vorlagen.

Eine Stunde nach Beendigung der Spritzarbeiten fiel schwacher Regen, doch war die herbizide Wirkung zufriedenstellend. Der Hundslauch zeigte bei der ersten Versuchskontrolle gegenüber der unbehandelten Parzelle jedoch eine nur sehr geringfügige Veränderung. Diese bestand in einem leichten Einrollen des oberen Pflanzenteiles. Bei einer späteren Kontrolle, kurz vor der Reife des Weizens, konnte erfreulicherweise festgestellt werden, daß sich am Hundslauch auf der mit Wuchsstoffen behandelten Parzelle an den Blütenständen keine, dagegen bei der unbehandelten normale Blütenzwiebeln entwickelt hatten. Der von diesem Schlag geerntete Weizen wurde dann im Herbst ohne Beanstandung von der Mühle abgenommen.

Wenn der Hundslauch durch Wuchsstoffe auch nicht direkt zu bekämpfen ist, so kann doch bei Verhinderung des Brutzwiebelansatzes durch diese das Brotgetreide dem ursprünglichen Zweck zugeführt werden. Den Bauern ist auf jeden Fall damit schon sehr viel gedient.

Von Interesse dürfte noch die Feststellung sein, daß in Betrieben mit stärkerem Wintergetreidebau der Hundslauch sich stärker ausbreitet, während er bei vorwiegendem Anbau von Sommergetreideanbau zurückgeht. Auf Wiesen wirkt sich der Hundslauch besonders nachteilig aus, da bei Vorhandensein dieses Unkrauts im Futter der typische Knoblauchgeschmack noch in der Milch der damit gefütterten Kühe in Erscheinung tritt.

Pflanzenschutztechniker Grötsch, Bayreuth

PFLANZENSCHUTZ

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München.
Schriftleitung: Dr. Karl Böning. Anschrift der Schriftleitung: München 23, Königinstraße 36.
Verlag und Anzeigenabteilung: Bayerischer Landwirtschaftsverlag GmbH., München 3, Marsstraße 22 (Postschließfach 299). Fernruf 50241. Postscheckkonto München 85570.
Anzeigenleitung: Walter Rampp. Z. Zt. gilt Anzeigenpreisliste Nr. 4. Alle Zuschriften sind an den Verlag, München 3, Marsstraße 22 (Postschließfach 299), zu richten.
Bezugspreis: Vierteljährlich DM 3.06 zuzüglich DM 0.09 Zustellgebühr. Bestellungen beim Verlag oder bei allen Postanstalten.
Bestellungsannahme im Ausland: in Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Portugal, Saarland, Schweden und der Schweiz kann die Bestellung bei allen Postanstalten gegen Bezahlung in jeweiliger Landeswährung erfolgen.
Erscheinungsweise: Einmal monatlich.
Für unverlangt eingegangene Manuskripte wird keine Gewähr übernommen. Rücksendung erfolgt nur, wenn Rückporto beiliegt. Höhere Gewalt entbindet den Verlag von der Lieferungsverpflichtung. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages. Gerichtsstand und Erfüllungsort ist München.
In Österreich für die Herausgabe verantwortlich: Dr. Franz Hain, Wien I, Wallnerstraße 4.
Druck: Buchdruckerei Manz, Dillingen-Donau.

Soeben erschienen:

E. KEMMER, F. SCHULZ
(Institut für Obstbau der Technischen Universität Berlin-Charlottenburg)

Das Frostproblem im Obstbau

96 Seiten, 34 Abbildungen, 17 x 24 cm, broschiert DM 6.90

J. BEIERWAITES

Der Pachtvertrag

(DIE RECHTSAUSKUNFT FÜR HAUS UND HOF, Herausgeber: Dr. A. FOAG)
107 Seiten mit 55 Beispielen, Gesetzestexten, Pachtpreisempfehlungen, Vordrucken. DIN A 5, broschiert DM 2.30

O. KUHN

Geologie von Bayern

2. umgearbeitete und stark erweiterte Auflage, 125 S., 65 Abbildungen, 17 x 24 cm, broschiert DM 6.80

Unter anderem ist noch lieferbar:

Dr. K. BÖNING
(Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz)

Der amtliche deutsche Pflanzenschutzdienst

Beratung - Entwicklung - Organisation - Ausbau
102 Seiten, zahlreiche Tabellen, 17 x 24 cm broschiert DM 5.40

Zu beziehen durch

BAYERISCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG GMBH. MÜNCHEN 3, MARSSTR. 22